БОЛЬШОЙ КОСМИЧЕСКИЙ КЛУБ

И.Афанасьев
А.Лавренов

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Книга «Большой космический клуб» рассчитана на широкий круг читателей и рассказывает об образовании, становлении и развитии неформальной группы стран и организаций, которые смогли запустить национальные спутники на собственных ракетах-носителях с национальных космодромов.

- Об авторах
- Предисловие
- Введение
- Что такое «Большой космический клуб»?
- «Россия, спутник!»
  -
  - «Семерка» — самая знаменитая ракета в мире
  - Подстраховка
  - Имя собственное: Первый, Второй, Третий
- «Гуд бай, Америка…»
  -
  - Операция «Фарсайд»: выстрел со стратостата
  - Промахи и удачи «Авангарда»
  - Первый реальный спутник США
  - Совершенно секретный NOTSNIK
  - «Говорящий» SCORE
- Принятые сокращения
- notes
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
  - 7
  - 8
  - 9
  - 10
  - 11
  - 12
  - 13
  - 14
  - 15
  - 16
  - 17

- ○ 18
- ○ 19
- ○ 20
- ○ 21
- ○ 22
- ○ 23
- ○ 24
- ○ 25
- ○ 26
- ○ 27
- ○ 28
- ○ 29
- ○ 30
- ○ 31
- ○ 32
- ○ 33
- ○ 34
- ○ 35
- ○ 36
- ○ 37
- ○ 38
- ○ 39
- ○ 40
- ○ 41
- ○ 42
- ○ 43
- ○ 44
- ○ 45
- ○ 46
- ○ 47
- ○ 48
- ○ 49
- ○ 50
- ○ 51
- ○ 52
- ○ 53
- ○ 54
- ○ 55

Об авторах

Авторы выражают благодарность Александру Геннадьевичу ШЛЯДИНСКОМУ за превосходно выполненные схемы ракет-носителей, Тимофею Васильевичу ПРЫГИЧЕВУ и Леону РОЗЕНБЛЮМУ за подбор источников и ценные замечания по отдельным главам книги, Татьяне Айзиковне РЫБАСОВОЙ и Игорю Анатольевичу ЛИСОВУ за помощь в редактировании и верстке материала, а также главному редактору журнала «Новости космонавтики» Игорю Адольфовичу МАРИНИНУ за всемерную поддержку и особенно — руководителю ЗАО «РТСофт» Ольге Викторовне СИНЕНКО за материализацию проекта в книгу.

АФАНАСЬЕВ Игорь Борисович (1962 г.р.) — выпускник МВТУ им. Н.Э.Баумана, профессиональный журналист, редактор Издательского дома и журнала «Новости космонавтики». Автор более 400 тематических публикаций, в т. ч. книг «Неизвестные корабли» (1991 г.) и «Р-12. Сандаловое дерево» (1997 г.).

ЛАВРЕНОВ Александр Николаевич (1956 г.р.) — выпускник МАИ, профессиональный разработчик аэрокосмической техники, ведущий сотрудник НПО машиностроения. Автор более 30 патентов и авторских свидетельств на изобретения, в т. ч. концепции космической рекламы (1991 г.).

И.Афанасьев и А.Лавренов сотрудничают с 1993 г., совместно участвовали в разработке ряда перспективных проектов (гиперзвуковая летающая лаборатория «ИГЛА», космические аппараты и атмосферные дистанционно пилотируемые летательные аппараты малой размерности, др.) и подготовке отдельных публикаций в прессе.

Книга «Большой космический клуб» — это взгляд в НАЧАЛО становления национальных космических технологий во всем хитросплетении инженерных, политических, финансовых, социокультурных, военных и прочих подходов.

Предисловие

Символ эпохи — серебристый сверкающий шар с гордо откинутыми, словно в стремительном порыве, мачтами-стрелами антенн. Самый ПЕРВЫЙ искусственный спутник Земли…

И столь же узнаваемый «брэнд» — ракета, которая вывела его на орбиту, с элегантным «клёшем» боковых ускорителей и геометрическим узором своих колоколообразных дюз…

РАКЕТА И СПУТНИК. В обыденной жизни, далекой от космонавтики, мы их почти не различаем. Лишь постепенно, вместе с интересом к космосу, приходит понимание, насколько они разные. Ракета — огромная, мощная, дорогая — буквально «сгорает» за несколько минут полета; пожертвовав собой, добравшись на пределе сил до порога космоса, она бросает в звездную пустоту субтильное, по сравнению с ней, тельце спутника — но хитроумное, приспособленное годами существовать в вакууме, невесомости, полях жестких излучений, в огне и мраке Вселенной…

В известном романе Э. Арсан «Эммануэль», насквозь романтическо-эротическом и «земном», вдруг обнаруживаются такие строки: «…лучшая поэма, которую когда-нибудь писал человек… Вот эта поэма:

«3 ЯНВАРЯ, В 3.57 СПУТНИК В ВИДЕ МАЛЕНЬКОЙ БЕЛОЙ ЗВЕЗДЫ ПОЯВИТСЯ В ЦЕНТРЕ ТРЕУГОЛЬНИКА, ОБРАЗОВАННОГО АЛЬФОЙ ВОЛОПАСА, АЛЬФОЙ ВЕСОВ И АЛЬФОЙ ДЕВЫ».

И звезда появилась, маленькая щепотка металла, брошенная человеком в пучину мироздания. И новый век, начавшийся с этой минуты, — он наш. Отныне пусть погибнет наша Земля и наша раса исчезнет — вечно будет кружить в глубинах космоса звезда, сделанная нашими руками, произносящая слова на нашем языке, переворачивающая, разрушающая своим «бип-бип» все холодное молчание Вселенной».

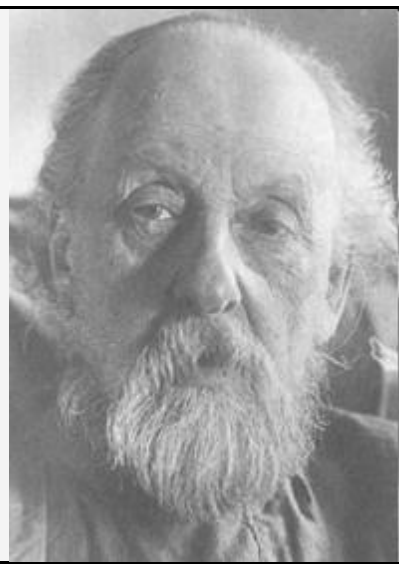
…*Tempus fugit* — «время летит» (лат.). Практическая космонавтика приближается к своему пятидесятилетию. «Космический клуб» государств, которые инициируют собственные разработки аэрокосмической техники, пополняется все новыми членами. Когда, как и почему это произошло в каждом конкретном случае — предмет данной публикации.

Введение

4 октября 1957 г. человечество открыло самую грандиозную — космическую — эру своей истории. Первый искусственный спутник Земли (ИСЗ), запущенный в этот день с космодрома Байконур, разрушив в мгновение ока устоявшиеся политические, технические, военные и многие другие стереотипы, качественно изменил масштаб нашей цивилизации.

«Спутники все смешали и спутали, все вдруг устарело и стало меньше» (А.Твардовский).

В одночасье обратились явью и конкретными целями «фантастические» пророчества основоположника практической космонавтики К.Э.Циолковского; «Человечество не останется вечно на Земле, но, в погоне за светом и пространством, сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство…»



Великий основоположник мировой практической космонавтики Константин Эдуардович Циолковский

Идея ИСЗ впервые была сформулирована великим И.Ньютоном в его работе «Математические начала натуральной философии» (1687 г.), в пору исследования им проявлений и

свойств гравитации. Вот его рассуждения:

«Если свинцовое ядро, брошенное горизонтально силою пороха из пушки, поставленной на вершине горы, отлетает по кривой — прежде чем упасть на землю — на 2 мили, то предполагая, что сопротивления воздуха нет, если бросить его с двойной скоростью, оно отлетит приблизительно вдвое дальше; если с десятикратной — то в 10 раз. Увеличивая скорость, можно, по желанию, увеличить и дальность полета, и уменьшить кривизну линии, по которой ядро движется — так можно заставить его упасть с кривизной траектории 10°, 30°… 90°… Можно заставить ядро облететь всю Землю и даже уйти в небесные пространства и продолжать удаляться до бесконечности».

Скорость ядра, способного «облететь всю Землю» — впоследствии ее назвали первой космической[1] — должна составлять 7,9 км/сек.

Таким образом, идея ИСЗ концептуально была высказана и теоретически обоснована. Пришла пора следующей фазы — ее инженерной реализации, в первую очередь, в плане практического достижения космических скоростей.

Из предложений, каким образом это сделать, упомянем следующие:

— сверхпушка (помните фантастическую «колумбиаду» Жюля Верна?);

— электромагнитный ускоритель;

— гигантская праща;

— использование вулканических извержений;

— создание материалов, экранирующих гравитационное поле («кэворит» Герберта Уэллса);

— освоение способов дистанционной передачи энергии на борт летательного аппарата…

Испытание временем и технико-экономической целесообразностью выдержали только ракеты (во всяком случае, пока). Прогресс в их создании и совершенствовании, стимулированный Второй мировой и «холодной» войнами, позволил сделать решающий шаг к осуществлению орбитального внеатмосферного полета[2].

Две мировые сверхдержавы — Советский Союз и Соединенные Штаты — в контексте глобального военно-технического соперничества практически одновременно приступили к разработке и созданию баллистических ракет (БР) дальнего действия — сначала т. н. среднего радиуса (БРСД), а затем межконтинентальных (МБР).

Великие организаторы и инженеры стали в авангарде этого

принципиально нового дела: Сергей Павлович Королев в СССР и Вернер фон Браун в США. Во многом благодаря их таланту, энергии, пристрастиям, а также победам и неудачам история ракет-носителей (РН), «выросших» из БРСД и МБР, всей космонавтики в ее начальной фазе стала такой, какой мы ее знаем.

ЗАПУСК ПЕРВЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СПУТНИКОВ ЗЕМЛИ — ЭТО ТРИУМФ РАКЕТЫ.

С 1957 г. и до наших дней инженерный гений человечества не смог изобрести ничего более эффективного, чем ракетный принцип достижения космических скоростей сложными автоматическими и пилотируемыми аппаратами. Более того: самая первая в мире ракета-носитель — легендарная Р-7 С.П.Королева — совершенствуясь, продолжает интенсивно летать и поныне.

Что касается эволюции ИСЗ — и как реального технического объекта для проникновения в космос, и как системы глобального мониторинга планеты, и как базы для последующей экспансии землян во внеземелье — то здесь бесспорный приоритет идеи принадлежит К.Э.Циолковскому, нашему великому мыслителю и провидцу. Его научные «грезы о Земле и Небе» дают поразительный пример гениального предвосхищения как столбовых путей эволюции человеческой цивилизации вообще (в те времена, когда НИКТО об этом даже не думал!), так и основополагающих инженерных решений в ракетно-космической технике (которая в ту пору тем более была для всех без исключения «терра инкогнита»).

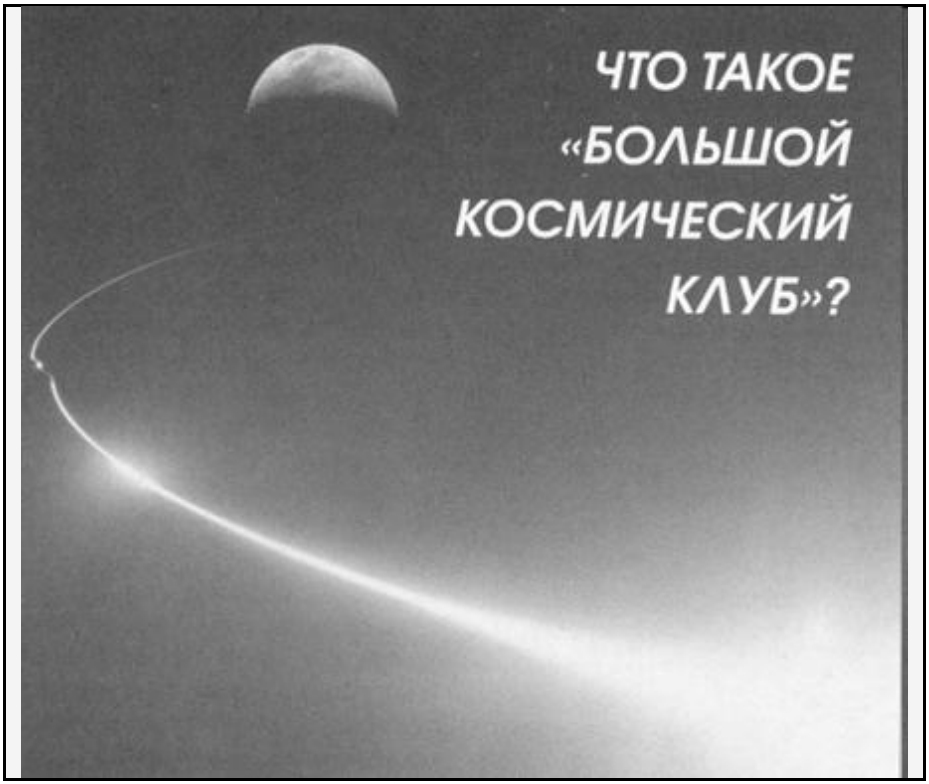
Возвращаясь на «грешную Землю», отметим: космические РН и боевые МБР (БРСД) — если и не технические «близнецы», то весьма «близкие родственники»; следовательно, «прорыв в космос» какого-либо государства — это реальная демонстрация его потенциальной военной мощи и возможностей. Даже для тех держав, космический носитель которых не был разработан на базе боевой ракеты. С точки зрения политической практики, это — «козырной туз». В этой связи не должен удивлять тот факт, что, применительно к первым национальным ИСЗ, в большинстве случаев они имели «упрощенную» конструкцию и играли роль КОСМИЧЕСКОГО СИМВОЛА.

…Да, задача проникновения в космос и освоения информационных, материальных и энергетических богатств Вселенной имеет общецивилизационное значение, привлекает своей чистотой и гуманизмом, грандиозна по масштабам и перспективам. Однако не следует забывать: выделение ресурсов на «затратную» космонавтику реально лимитируется

«сиюминутным» политико-экономическим раскладом, степенью военной угрозы, личными и державными амбициями и т. п.

Сложный и часто непредсказуемый — словно броуновское движение — конгломерат человеческих устремлений, действий, свершений сплетает неповторимый узор бытия. И это — ШАГИ ИСТОРИИ.

Что такое «Большой космический клуб»?



«Большой космический клуб» — неформальное объединение государств, располагающих национальной реально продемонстрированной технологией космических полетов, включающей, как минимум, запуск собственного спутника собственной ракетой-носителем с собственного космодрома. Ниже представлена официальная хронология запусков первых национальных космических аппаратов. Следует отметить, что, с точки зрения членства в клубе, приоритеты расставлены следующим образом:

— национальная ракета-носитель;

— национальный спутник (в т. ч. выведенный на орбиту иностранным носителем);

— национальный космодром.

Принято, что именно такой порядок приоритетов реально формирует независимый доступ в космос того или иного

государства (объединения государств).

Полужирным курсивом выделены страны (объединения стран) — члены «Большого космического клуба», *курсивом* выделены страны (объединения стран) — участники космической деятельности, кандидаты в члены «Большого космического клуба»

«Россия, спутник!»

В нашей стране все великие начинания осуществляются «сверху»… И масштабная разработка ракет — после удачного дебюта их первых боевых образцов на арене II мировой войны — не стала исключением.

Постановление Совета Министров СССР
№ 1017-419сс от 13 мая 1946 г.

Считая важнейшей задачей создание реактивного вооружения и организацию научно-исследовательских и экспериментальных работ в этой области, Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Создать Специальный Комитет по Реактивной Технике…

5. Обязать Специальный Комитет по Реактивной Технике представить на утверждение председателю Совета Министров СССР план научно-исследовательских и опытных работ на 1946–1948 гг., определить как

первоочередную задачу — воспроизведение с применением отечественных материалов ракет типа ФАУ-2 (дальнобойной управляемой ракеты) и Вассерфаль (зенитной управляемой ракеты)…

13. Обязать Комитет по Реактивной Технике отобрать из соответствующих министерств и послать в Германию для изучения и работы по реактивному вооружению необходимое количество специалистов различного профиля, имея ввиду, что, с целью получения опыта, к каждому немецкому специалисту должны быть прикреплены советские специалисты…

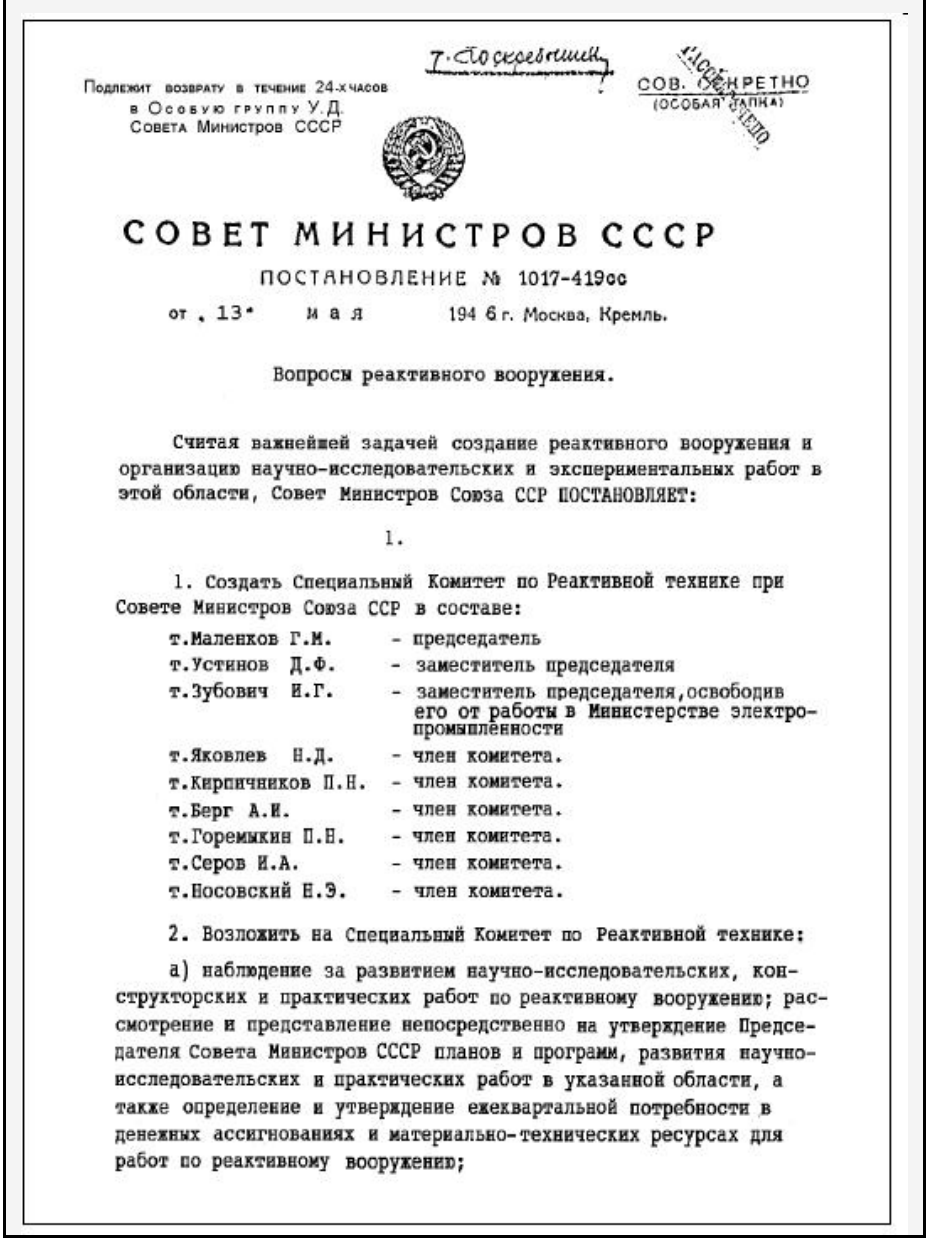
22. Поручить Специальному Комитету представить Совету Министров СССР предложения о командировании в США Комиссии для размещения заказов и закупки оборудования и приборов для лабораторий Научно-исследовательских институтов по реактивной технике, предусмотрев в этих предложениях предоставление Комиссии права закупки по открытой лицензии на сумму 2 миллиона долларов…

25. Поручить Министерству вооруженных сил СССР (т. Булганину) внести в Совет Министров предложения о месте и строительстве Государственного Центрального полигона для реактивного вооружения…

32. Считать работы по развитию реактивной техники важнейшей государственной задачей и обязать все министерства и организации выполнять задания по реактивной технике как первоочередные.

Председатель Совета Министров СССР И.Сталин

Управляющий Делами Совета Министров СССР Я. Чадаев



Подлежит возврату в течение 24-х часов
в Особую группу У.Д.
Совета Министров СССР

7-го экземпляр

СОВ. СЕКРЕТНО
(ОСОБАЯ ПАПКА)

СОВЕТ МИНИСТРОВ СССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ № 1017-419сс

от 13 мая 1946 г. Москва, Кремль.

Вопросы реактивного вооружения.

Считая важнейшей задачей создание реактивного вооружения и организацию научно-исследовательских и экспериментальных работ в этой области, Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1.

1. Создать Специальный Комитет по Реактивной технике при Совете Министров Союза ССР в составе:

т.Маленков Г.М.	- председатель
т.Устинов Д.Ф.	- заместитель председателя
т.Зубович И.Г.	- заместитель председателя, освободив его от работы в Министерстве электропромышленности
т.Яковлев Н.Д.	- член комитета.
т.Кирпичников П.Н.	- член комитета.
т.Берг А.И.	- член комитета.
т.Горемыкин П.Н.	- член комитета.
т.Серов И.А.	- член комитета.
т.Носовский Н.Э.	- член комитета.

2. Возложить на Специальный Комитет по Реактивной технике:

а) наблюдение за развитием научно-исследовательских, конструкторских и практических работ по реактивному вооружению; рассмотрение и представление непосредственно на утверждение Председателя Совета Министров СССР планов и программ, развития научно-исследовательских и практических работ в указанной области, а также определение и утверждение ежеквартальной потребности в денежных ассигнованиях и материально-технических ресурсах для работ по реактивному вооружению;

…Под большим впечатлением от немецкой ракетной техники в Советском Союзе начинаются работы по созданию аналогичных систем. Ключевые специалисты (в т. ч. бывшие «зэ-ка» Королёв и Глушко) направляются в Германию. Перенимается опыт, вывозятся ценные кадры, оборудование, уцелевшая материальная часть изделий.

На горизонте маячит новая война с применением

дальнобойных носителей атомных боезарядов, а гордость нашей реактивной артиллерии «катюша» бьет лишь на несколько километров… Нужен качественный технический и технологический скачок, и жесткая установка лидера СССР И.В.Сталина на копирование передовых зарубежных образцов военной продукции — будь то «Фау» («1» и «2»), стратегический бомбардировщик В-29, поточно-секционное производство подводных лодок и т. п. — как минимум создавала предпосылки для уравнивания боевых потенциалов СССР и стран Запада.

Первая отечественная управляемая баллистическая ракета дальнего действия Р-1 была точной копией немецкой А-4

(«Фау-2») (Фото из архива РКК «Энергия»)

30 ноября 1945 г. приказом министра вооружений Д. Ф. Устинова на базе артиллерийского завода № 88 организуется СКБ, отдел № 3 которого (начальник С. П. Королёв) начинает работы по «большой» баллистической ракете на основе А-4/«Фау-2» (V-2).

К концу 1947 г. в отделе № 3 уже 310 специалистов, спецпоезд и вновь организованное экспериментальное производство. Основные руководители (они же идеологи больших баллистических ракет): С. П. Королёв, его заместитель В. П. Мишин, начальник проектного бюро К. Д. Бушуев, конструкторского бюро — В. С. Будник, экспериментального цеха — Г. Я. Семенов.

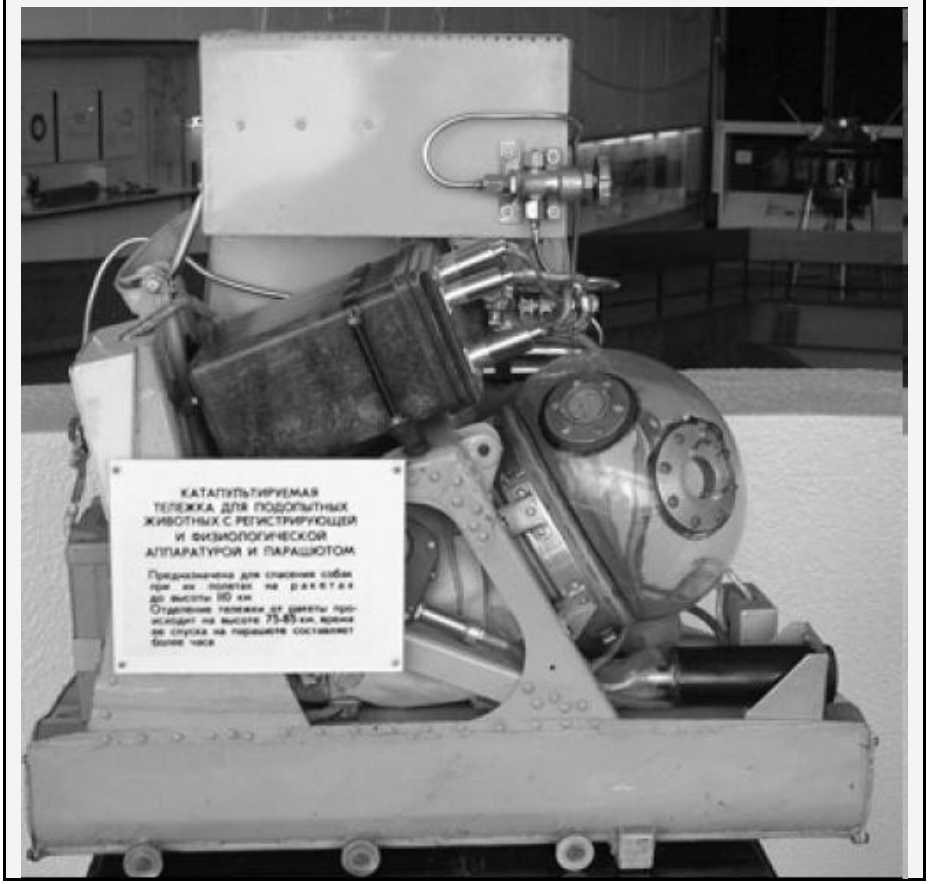
Параллельно группа немецких специалистов во главе с д-ром Х.Грёттрупом (H.Gruttrup) на острове Городомля (озеро Селигер) проектирует на базе «Фау-2» более совершенную ракету Г-1[3].

Первый пуск А-4 в СССР состоялся 18 октября 1947 г. А уже через год, 17 сентября 1948 г., стартовал ее отечественный «клон» — Р-1 (принят на вооружение Советской Армии в 1950 г.).

Одновременно в интересах и при участии Академии наук СССР развертывается программа геофизических пусков[4]. 22 июля 1951 г. на ракете Р-1 В впервые запущены подопытные животные — собачки Дезик и Цыган. Отрабатываются гермокабины, высотные скафандры, катапульты, парашютные системы спасения. Проводится активный зондаж верхней атмосферы, ионосферы, эксперименты по распространению радиоволн вплоть до сверхдлинноволнового диапазона.

В средствах массовой информации (СМИ) публикуются работы «открытых» советских (А.А.Штернфельд, Г.И.Покровский[5], Ю.С.Хлебцевич, Ф.Ю.Зигель и др.) и зарубежных (В. фон Браун, В.Лей, Э.Бургесс, Э.Зенгер, К.Гэтланд, др.) специалистов, посвященные гипотетическим космическим проектам, поощряется тематика «космической» научной фантастики.

Это важно, поскольку «открытие совершается ныне дважды: один раз — когда оно публикуется, и второй раз — когда это уже (и, может быть, давно) опубликованное сообщение открывает для себя популяция специалистов» (С.Лем).



Катапультная тележка с «собачьей» гермокабиной, которая применялась при высотных пусках ракет (Фото И.Афанасьева)

Грандиозность задачи прорыва в космос казалась безмерной. Создать ракетно-космическую технику «на коленке», как это удалось, например, в авиации братьям Райт, НЕВОЗМОЖНО. И это понятно: реализация проекта государственного (если не сказать — планетарного) масштаба в конкретный материальный продукт (ракеты, полигон, пункты управления и т. п.) сопряжена с трудностью привлечения огромных сил и средств. Их можно получить лишь в рамках создания стратегических вооружений под патронажем государства как важное условие обеспечения его суверенитета. И здесь оборонная политика СССР, построенная по принципу «маслом каши не испортишь», позволяла привлечь необходимые ресурсы. Как выяснится впоследствии, именно «связка» дерзкой интеллектуальной элиты, асимметричной

военной доктрины и жесткого планового хозяйствования на волне мажорного послевоенного настроя общества обеспечила появление и стремительный прогресс отечественного «ракетно-ядерного щита». И заодно — в качестве почти бесплатного (!) приложения — отечественной космонавтики.

Боевые баллистические ракеты дальнего действия эволюционировали энергично и в целом успешно. Проекты Р-2 (досягаемость до 600 км) и Р-5 (1200 км, на базе остановленной разработки Р-3) подвели технических специалистов и военно-политическое руководство, ответственное за данное направление, к решению кардинально увеличить дальность действия изделий — вплоть до межконтинентальной.

«Геофизическая» модификация Р-2 для исследования верхних слоев атмосферы (Коллаж А.Шлядинского)

Что касается чисто космического вектора развития нашей ракетной техники, а также первых концептуальных прикидок облика реальных ИСЗ — лидерство здесь, бесспорно, принадлежит Михаилу Клавдиевичу Тихонравову.

Как вспоминал впоследствии А.В.Брыков, сотрудник группы Тихонравова в НИИ-4, «…действительно, многие специалисты

ракетной техники обратили внимание на замечательную, но нереализуемую в ближайшей перспективе идею К.Э.Циолковского о… достижении [«ракетными поездами»] больших скоростей. Среди них только один Тихонравов «увидел» возможность на современном уровне ракетостроения (у нас еще и отработанных одиночных жидкостных баллистических ракет не было!) создать многоступенчатую… ракету «пакетной схемы», он самостоятельно сделал необходимые оценки, подтверждающие реальность получения первой космической скорости. И несмотря на «неприятие» военными специалистами… предложенного проекта, он упорно боролся за… свои исследования, не считаясь… с репрессиями со стороны руководителей института[6].

…Проектные разработки «пакета» из трех ракет Р-2 и трех ракет Р-3 на многие проблемы… открыли нам глаза».

Работы возглавляемой М.К.Тихонравовым группы инженеров[7] — по высотным ракетным полетам (проект ВР-190, 1945-47 гг.), составным (модульным) дальним ракетам, в том числе схеме «пакет» (1947–1953 гг.), первым автоматическим спутникам Земли (1950–1957 гг.) — оказали сильнейшее (более того, решающее!) влияние на жизненные цели и направление деятельности будущего Главного конструктора ракетно-космических комплексов Сергея Павловича Королёва и руководимого им конструкторского бюро.

Королёв заказывает исследования перспективного технического облика многоступенчатых МБР М.К.Тихонравову и М.В.Келдышу. По завершении работ в 1951 г. выявилась идентичность основных результатов, полученных независимо разработанными методами. Более того, в отличие от «пакета» из унифицированных ракетных блоков с переливом топлива в полете (основная концепция Тихонравова), «мальчикам Келдыша» (будущие чл. — корры АН Д.Е.Охоцимский, Т.М.Энеев и др.) удалось исключительно удачно оптимизировать параметры многоступенчатого изделия из блоков разной массы — именно по этой схеме будет создаваться затем в ОКБ-1 ракета Р-7 (см. главу «Семерка» — самая знаменитая ракета в мире»).

К 1953 г. Королёв принял принципиальное решение о проектировании своей будущей МБР в варианте «пакета» и принялся напористо сколачивать кооперацию. Самое главное: он осознал, что с помощью «семерки» может первым в мире «попробовать на зуб» космос. Для честолюбивого Главного конструктора ОКБ-1 (еще в составе НИИ-88) это был поистине сказочный подарок судьбы. Человек действия, Королёв инициирует «вброс» «наверх» пионерных разработок Тихонравова по спутнику.

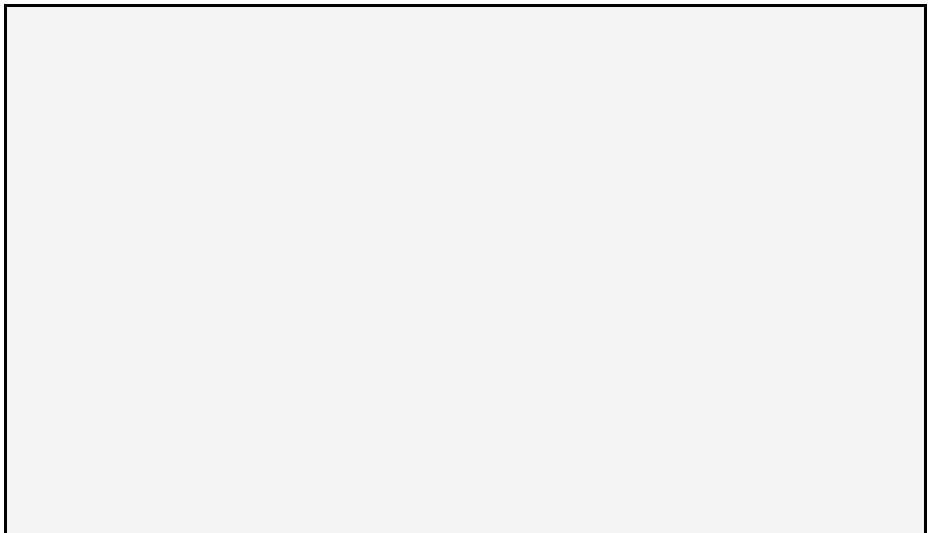
По Вашему указанию представляю докладную записку тов. Тихонравова М.К. «Об искусственном спутнике Земли», а также переводной материал о работах в этой области, ведущихся в США. Проводящаяся в настоящее время разработка нового изделия позволяет говорить о возможности создания в ближайшие годы искусственного спутника Земли.

Путем некоторого уменьшения веса полезного груза можно будет достичь необходимой… конечной скорости 8000 м/сек…

Мне кажется, что в настоящее время была бы своевременной и целесообразной организация научно-исследовательского отдела для проведения первых поисковых работ по спутнику и более детальной разработки комплекса вопросов, связанных с этой проблемой. Прошу Вашего решения.

Записка С.П.Королёва в правительство (Д.Ф.Устинову, а также В.М.Рябикову и Г.Н.Пашкову) от 26 мая 1954 г.[8]

Хотелось бы обратить внимание читателя на КАРДИНАЛЬНЫЕ различия в организационных подходах к созданию спутника в СССР и США. Если в Советском Союзе концепцию ИСЗ безальтернативно — как полет стрелы — творила группа (отдел) М.К.Тихонравова, патронируемая до уровня правительства настойчивым и энергичным С.П.Королёвым, то на Западе «центров кристаллизации идеи ИСЗ» (и соответственно, альтернативных проектов) было несколько.



М.К.Тихонравов и С.П.Королёв (Фото из архива Б.Рябчикова)

В этой связи известная фраза, что «девяносто процентов разговоров о спутнике приходилось на долю США, а сто процентов дела пришлось на СССР», в плане реконструкции событий, является ключом к неожиданному, парадоксальному, но — по зрелому размышлению — вполне закономерному фактическому результату. А именно: если почти о всех западных разработках «доспутниковой эры» известно «много и хорошо», то

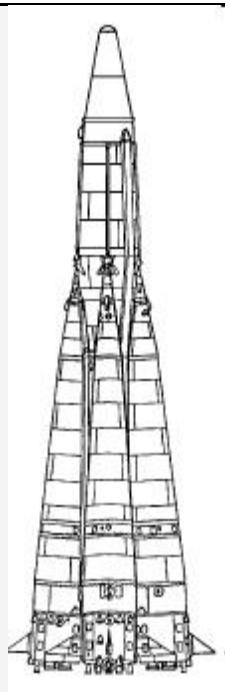
скупые (и, отметим, идеологически ретушированные) отечественные хроники, скрытые завесой секретности и отсутствием комментариев главных непосредственных участников, не позволяют проникнуть в «творческую кухню» инженерных предтеч «нашего космоса» М.К.Тихонравова, И.М.Яцунского, С.П.Королёва, В.П.Мишина, С.С.Крюкова, Г.Ю.Максимова, Е.Ф.Рязанова, В.П.Глушко…

Можно лишь констатировать, что, не обремененное проблемой оценки вариантов, партийно-политическое и военное руководство СССР гораздо слабее влияло на ход разработки специализированной ракетно-космической техники (РКТ), чем правительственные структуры США. Что, несомненно, явилось благом для Королёва и дополнительным «бюрократическим тормозом» для его заокеанских визави.

Хотелось бы также отметить своеобразный романтический «дух времени» — могучий морально-психологический настрой на ПОБЕДУ при проектировании и создании доселе небывалых летательных аппаратов. Аналогии в мире техники — и в первую очередь, бурный прогресс авиации, которая до 1950-х гг. удваивала скорость самолетов каждые 10 лет — явно свидетельствовали в пользу оптимистов и даже сверхоптимистов. Стремительно росли совершенство и мощь боевых ракет всех классов. Символ прогресса — спутник — незаметно перемещался со страниц научно-фантастической литературы на кульманы конструкторов.

Естественно, речь не шла о пилотируемых космических аппаратах. На первом этапе планировалось создать сравнительно несложные автоматические спутники с простейшими научными приборами и системой передачи информации на Землю. Широко известный проект такого ИСЗ был предложен в 1953 г. профессором Мэрилендского университета Ф.Сингером (S.Fred Singer[9]). Оставалось сделать решающий шаг — заручившись поддержкой правительства, воплотить эти замыслы в жизнь. И если повезет — ПЕРВЫМИ В МИРЕ.

«Семерка» — самая знаменитая ракета в мире



Первопричиной создания МБР Р-7 явилась военно-политическая задача гарантированной оперативной доставки ядерного заряда на территорию главного потенциального противника — США. А первоосновой конструктивно-компоновочной схемы Р-7 (и РН на ее базе) стала исследовательская работа 1947-48 гг. группы М.К.Тихонравова в НИИ-4 Академии артиллерийских наук Министерства обороны (МО) по применению т. н. «пакетной» схемы компоновки ступеней ракет.

14 июля 1948 г. на научной сессии Академии артиллерийских наук М.К.Тихонравов выступил с докладом «Пути осуществления больших дальностей стрельбы ракетами», где предложил пакетную схему НА БАЗЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ. Главный вывод его доклада таков: дальность полета таких ракет не только принципиально, но уже и технически не ограничена.

Вспоминает А.В.Брыков: «… несколько дней Михаила Клавдиевича не было в институте. Он готовился к докладу… Наконец, он появился с хорошими новостями. — Доклад прошел

нормально, — весело рассказывал он Яцунскому. — Меня слушали, некоторые даже внимательно. Однако одобрения я не чувствовал. Большинство ученых тактично молчали. Обсуждения не было…

А вот Сергею Павловичу [Королёву] понравилось направление исследований. Он считает его перспективным и готов субсидировать нашу работу.»

С.П.Королёв, работавший с М.К.Тихонравовым ранее в ГИРДе[10], знал и высоко ценил дар концептуального предвидения, которым обладал Михаил Клавдиевич. Показателен факт: в 1933 г. именно Королёв запускал первую в СССР ракету с гибридным двигателем (жидкий кислород — отвержденный бензин) типа «09» конструкции Тихонравова. И вот теперь — «пакет», обещающий качественный рост могущества МБР на базе уже существующей технологии. Это был основательный, многообещающий и — что немаловажно — совершенно самостоятельный путь.

4 декабря 1950 г. Постановлением СМ СССР задается комплексная поисковая научно-исследовательская работа (НИР) по теме Н3 «Исследование перспектив создания ракет дальнего действия (РДД) различных типов с дальностью полета 5000 — 10000 км с массой боевой части 1-10 т».

13 февраля 1953 г. Постановлением СМ СССР в продолжение темы Н3 задается тема Т1 «Теоретические и экспериментальные исследования по созданию двухступенчатой баллистической ракеты с дальностью полета 7000–8000 км[11]». Цель НИР — разработка эскизного проекта РДД массой до 170 т с отделяющейся головной частью (ГЧ) массой 3 т. В октябре 1953 г. по указанию зам. Председателя Совмина СССР В.А.Малышева проектное задание было изменено: масса ГЧ увеличена до 5,5 т при сохранении дальности полета. Полагают, это решение было принято под влиянием неофициальной информации о техническом облике перспективных термоядерных зарядов, которую предоставил один из идеологов данного направления, будущий академик и правозащитник А.Д.Сахаров. Впоследствии выяснилось, что масса такого заряда может быть многократно уменьшена. А «переразмеренная» МБР идеально подходит как космическая РН. Вот он, счастливый случай!..

Первая атомная бомба СССР; водородные изделия были значительно габаритнее (Фото И.Маринина)

Оптимальной представлялась ракета «пакетной» схемы, состоящая из цилиндрического центрального блока (вторая ступень) и четырех цилиндрических боковых блоков (первая ступень). На всех блоках стояли однокамерные двигатели с газовыми рулями, запускающиеся еще на старте. ГЧ имела диаметр меньше, чем у центрального блока, и была «притоплена» в верхний переходник по типу БРСД Р-5 (8А62).

Хронология создания легендарной «семерки» вкратце такова.

Декабрь 1953 г. — в ОКБ-1 готовится проект Постановления СМ СССР о создании МБР 7Р (позже Р-7). В его тексте уже предлагалось применить ракету 7Р для запусков ИСЗ и КА к другим планетам (в жестко централизованной плановой системе главное для инициации проекта — «раскрутить маховик сверху»).

5 и 30 января, 2 февраля 1954 г. прошли совещания Главных конструкторов[12], на которых были сформулированы технические требования на МБР 7Р, согласованы основные тактико-технические характеристики (ТТХ) и этапы отработки

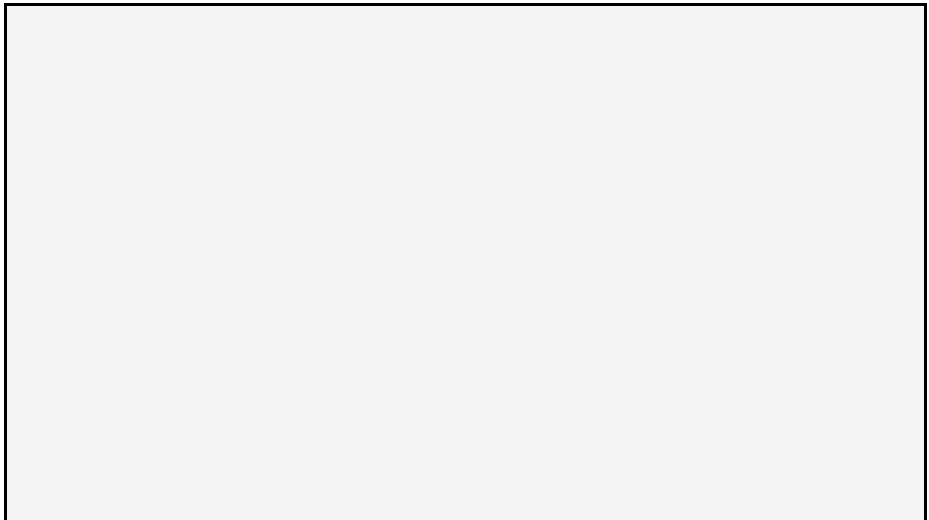
Наконец, решающий организационный момент: 20 мая 1954 г. вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР № 956-408сс о разработке, изготовлении и испытаниях МБРР-7(8К71).

Конструктивно-компоновочная схема ракеты (основные

проектанты от ОКБ-1 П.И.Ермолаев и Е.Ф.Рязанов) — двухступенчатая «пакетная» (с продольным делением ступеней). Основными аргументами в пользу именно такой схемы являлись: запуск всех двигателей в «идеальных» условиях на стартовой позиции, относительная простота проектной оптимизации размеров ступеней, в т. ч. с учетом транспортировки их железнодорожным транспортом, и, как потом выяснилось, возможность — путем добавления новых верхних ступеней — создания целой гаммы носителей для решения существенно разных задач.

Внешний вид ракеты к этому времени заметно изменился. В процессе оптимизации аэродинамической и силовой схемы она приобрела знакомые ныне очертания с центральным блоком (ЦБ) «А», похожим на гигантское «веретено», и четырьмя коническими боковыми блоками «Б», «В», «Г» и «Д». Основные компоненты топлива — керосин Т-1 (горючее) и жидкий кислород (окислитель) — располагались, соответственно, в нижнем и верхнем баках каждого блока. Вспомогательные компоненты — жидкий азот для наддува баков и перекись водорода для привода турбонасосного агрегата (ТНА) — размещались в торовых баках непосредственно над рамой двигателя.

Первая ступень (четыре боковых блока) оснащена жидкостными ракетными двигателями (ЖРД) РД-107 (четыре основные и две рулевые камеры, питаемые общим ТНА на каждом блоке). На второй ступени стоит ЖРД РД-108 (четыре основные и четыре рулевые камеры, питаемые общим ТНА). Двигатели РД-107 и РД-108 созданы в ОКБ-456 (руководитель В.П.Глушко), первые варианты рулевых камер к ним — в ОКБ-1 (руководитель разработки М.В.Мельников).

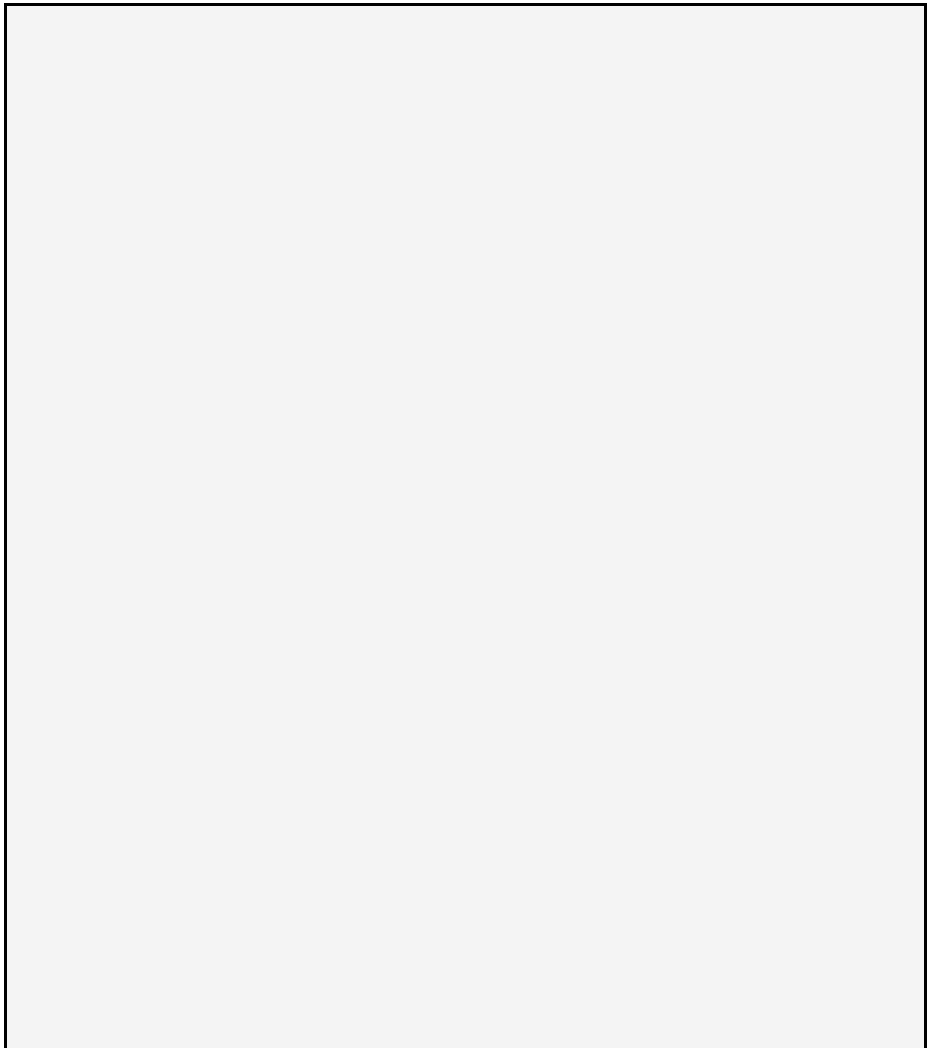


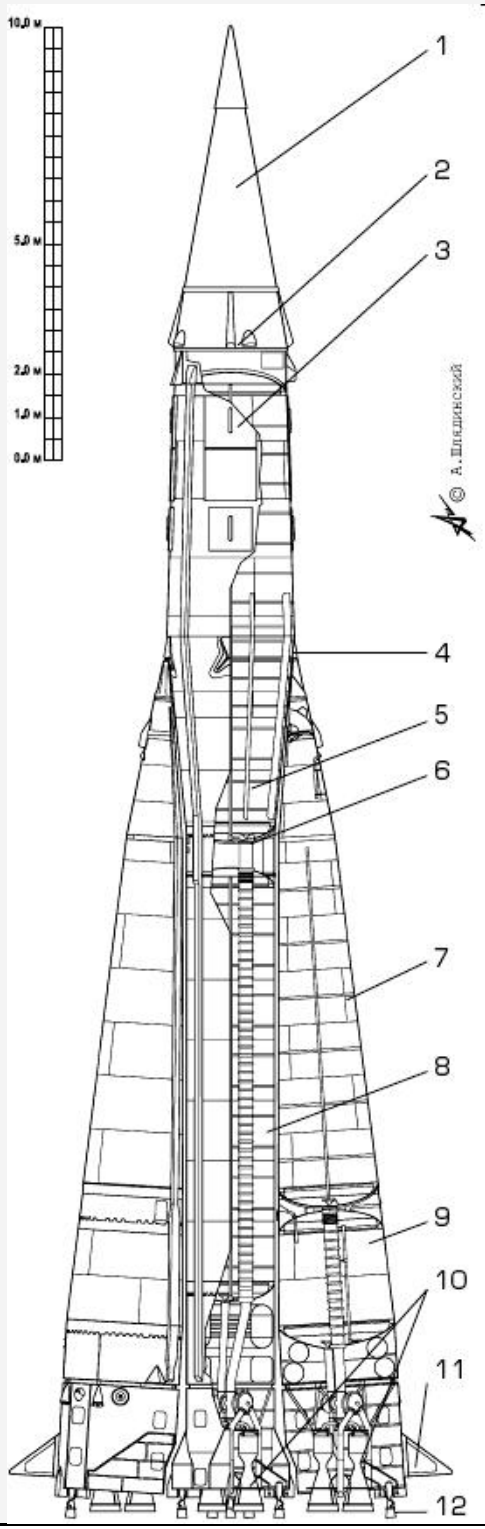
Многокамерные двигатели РД-107 и РД-108 ракеты Р-7 (Фото И.Маринина)

Передача усилий от боковых блоков на центральный осуществляется через силовой пояс с четырьмя башмаками, в пазы которых входят оголовки «боковушек». Эти четыре силовых узла одновременно служат опорными точками для собранной и

установленной на старте ракеты.

Внизу, на стыке топливных и двигательных отсеков, имеются поперечные стяжки. При разделении ступеней маршевые двигатели боковых блоков переводятся в режим пониженной тяги, управляющие камеры выключаются, а нижние поперечные стяжки «пакета» разрываются пирозарядами. Тяга двигателей «боковушек» создает момент относительно опорных узлов. «Пакет» раскрывается, блок «А» уходит вперед. Как только сферические оголовки боковых блоков выйдут из башмаков и освободят имеющиеся там электроконтакты, вскрываются сопловые крышки в верхней части «боковушек», и остаточное давление наддува баков кислорода стравливается, создавая при этом небольшую тягу. Боковые блоки разворачиваются и отводятся на безопасное расстояние.




10,0 м
5,0 м
2,0 м
1,0 м
0,0 м
1
2
3
© А.Шпаковский
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Конструктивно-компоновочная схема первой советской межконтинентальной баллистической ракеты Р-7: 1 — носовой конус с боевой частью; 2, 6 — приборные отсеки; 3 — антенны телеметрической системы; 4 — башмаки силового пояса; 5, 7 — баки окислителя; 8, 9 — баки горючего; 10 — многокамерные маршевые двигатели центрального и боковых блоков; 11 — аэродинамические рули; 12 — рулевые камеры сгорания

Система управления (СУ) — комбинированная: инерциальная с радиокоррекцией бокового отклонения и дальности полета. В НИИ-885 «инерциалка» создана под руководством Н.А.Пилюгина, система радиоуправления — М.С.Рязанского. Командные приборы разработаны в НИИ-944 (В.И.Кузнецов).

В варианте МБР ракета несла моноблочную ядерную, отделяемую в полете, головную часть. Атомный боезаряд создан в КБ-11 (Арзамас-16) под руководством С.Г.Кочарянца.

Изготовление первых ракет велось на Опытном заводе № 88 в Подлипках (ныне г. Королёв Московской области). Серийное производство было развернуто в 1958 г. на куйбышевском авиазаводе № 1 им. И.В.Сталина. Производство маршевых двигателей первой и второй ступеней осуществлялось тоже в г. Куйбышеве (ныне Самара) на моторостроительном заводе № 24 им. М.В.Фрунзе.

Забегая вперед, отметим: конструктивно-компоновочная схема Р-7 в варианте РН и космический ракетный комплекс на ее основе оказались на редкость удачными и долговечными — они успешно эксплуатируются до сих пор! Более того, архинадежность (многократно доказанная) и относительная дешевизна этой ракетной системы позволяют прогнозировать ее востребованность еще на многие годы.

Вернемся, однако, к событиям середины 1950-х гг. В строчках этой хронологии — ритм эпохи, громадье планов, дерзость и талант «тех, чьих фамилий я не знаю»:

… бесконечно дышит вселенная,
мчат ракеты,
как сгустки солнца.
Это —
ваши мечты и прозрения.
Ваши знания.
Ваши бессонницы…

(Р.Рождественский)

Уже 24 июля 1954 г. эскизный проект (ЭП) МБР Р-7 был завершен. В августе, после рассмотрения и одобрения ЭП Межведомственной экспертной комиссией, выданы технические задания в смежные организации (более 200 НИИ, КБ и заводов 25-ти министерств и ведомств). Следует отметить, что еще 17 марта 1954 г. Постановлением СМ СССР военным и промышленности было предписано к 1 января 1955 г. произвести выбор полигона для испытаний МБР Р-7 (Гл. конструктор С.П.Королёв), межконтинентальных крылатых ракет «Буря» (Гл. конструктор С.А.Лавочкин) и «Буран» (Гл. конструктор В.М.Мясищев) и к 1 марта 1955 г. доложить правительству свои предложения.

Была создана рекогносцировочная комиссия под руководством начальника полигона Капустин Яр генерал-лейтенанта артиллерии В.И.Вознюка. Изучив ряд потенциально пригодных географических пунктов — Государственный центральный полигон (Капустин Яр), Ставропольский край (вблизи населенных пунктов Степное, Дивное), районы Красноводска, Казалинска, Вологды, Марийской АССР, западное побережье Каспийского моря (Дагестан) — комиссия выбрала район вблизи реки Сыр-Дарьи, примыкающий к железнодорожной магистрали Оренбург-Ташкент у полустанка Тюратам (Казахстан).

20 июля на площадке № 1 (старт МБР Р-7) началось строительство. Общий объем земляных работ оценивался в 750 тыс м^3. Широко практиковались взрывные методы вскрытия грунта.

Весной 1956 г. на заводе № 88 была осуществлена сборка макетного образца 8К71 (М1-1С) в составе центрального и состыкованного с ним бокового блока. Гигантская по тем временам ракета стала обретать зримые черты.

31 августа была образована Государственная комиссия по проведению летных испытаний МБР Р-7 в составе: В.М.Рябиков (председатель), М.И.Неделин (зам. председателя), С.П.Королёв (технический руководитель испытаний), его заместители на время испытаний В.П.Глушко, Н.А.Пилюгин, М.С.Рязанский, В.П.Бармин, В.И.Кузнецов, члены комиссии И.Т.Пересыпкин, А.Г.Мрыкин, С.М.Владимирский, Г.Р.Ударов, А.И.Нестеренко, Г.Н.Пашков.

Вспоминает С.Н.Хрущев: «…Отец [Н.С.Хрущев], кажется, в январе 1956 г. решил посетить «фирму» Королёва… Поездка несколько раз откладывалась… К Королёву отец ехал не один, собралась представительная компания… Молотов, Булганин и… Первухин.

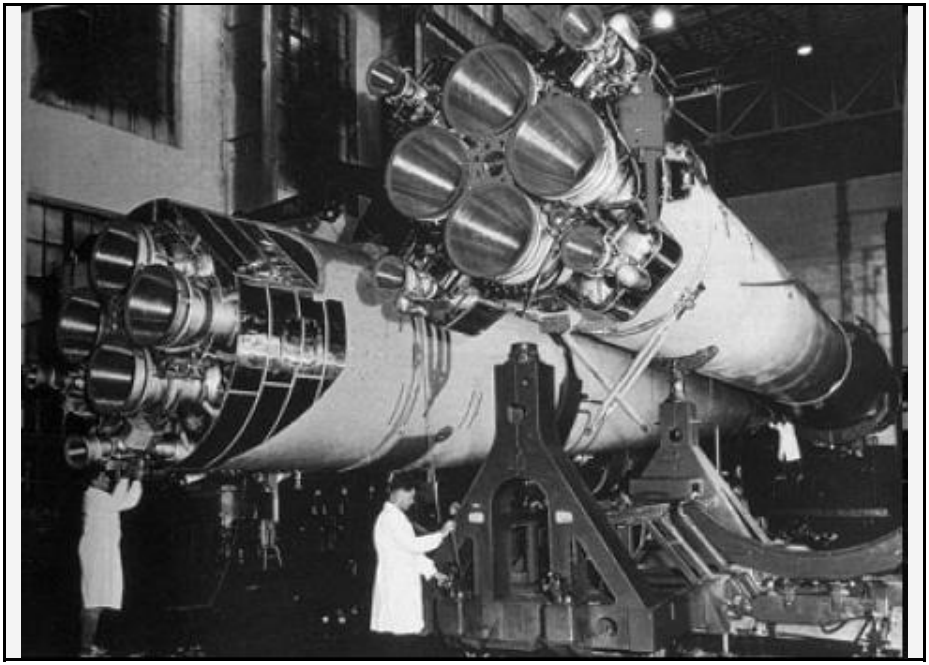
Добрались быстро… Встречает крепко сбитый невысокий человек — Главный конструктор Королев… Королев пожимает руку гостям и хозяйским жестом предлагает пройти в цех. Отсюда начинается знакомство с пока еще недолгой историей советских ракет, здесь же нам предстоит заглянуть в будущее…

Королев остановился у своего первенца: Р-1. Ракета один к одному повторяла немецкую «Фау-2», детище фон Брауна… У двери в следующее помещение стоял еще один пост охраны, мы входили в святая святых… Увиденная конструкция поразила нас своими размерами. Ярко освещенный колодец цеха заполняла одна-единственная ракета. Ее размеры, контур невольно ассоциировались со Спасской башней Кремля, то же сочетание устремленности к небу с земной кряжистостью фундамента…

Достаточной для решения задачи поражения целей на американской территории в то время считалась дальность в 8000 км. Королев не сомневался, что справится с этой проблемой.

Отец, слушая Сергея Павловича, просто сиял…»

Правительственная поддержка С.П.Королеву была обеспечена.



Сборка «пакета» МБР Р-7 (Фото из архива РКК «Энергия»)

Следует отметить, что первые шесть экземпляров Р-7, предназначенные для летно-конструкторских испытаний (ЛКИ), соответствовали ранней стадии разработки ракеты — основные характеристики были ниже проектных.

К началу ЛКИ на измерительном пункте (ИП-1) полигона были развернуты: аппаратура службы единого времени (СЕВ) «Бамбук», фазометрическая радиоугломерная станция «Иртыш», два радиодальномера «Бинокль», кинотеодолиты КТh-41, кинотелескоп КТ-50, восемь телеметрических станций измерения медленно меняющихся параметров «Трал», шесть телеметрических станций измерения быстро меняющихся параметров РТС-5.

Характерная хвостовая часть «семерки» с многокамерными двигательными установками (Фото И.Афанасьева)

Уже в ходе I этапа испытаний Р-7 в полете планировалось измерять до 700 (!) параметров. Для этого на ракете были установлены системы телеметрических траекторных измерений и регистрации (с соответствующими источниками питания и кабельными проводками) общей массой 2,88 т, в том числе:

— 3 комплекта системы «Трал» на блоках «В», «А» и ГЧ

соответственно;

— 2 комплекта системы РТС-5: на блоке «А» и ГЧ;

— по 1 комплекту систем «Факел» и АРГ-1 на ГЧ;

— датчики давлений, температур, вибраций, перегрузок и прочие.

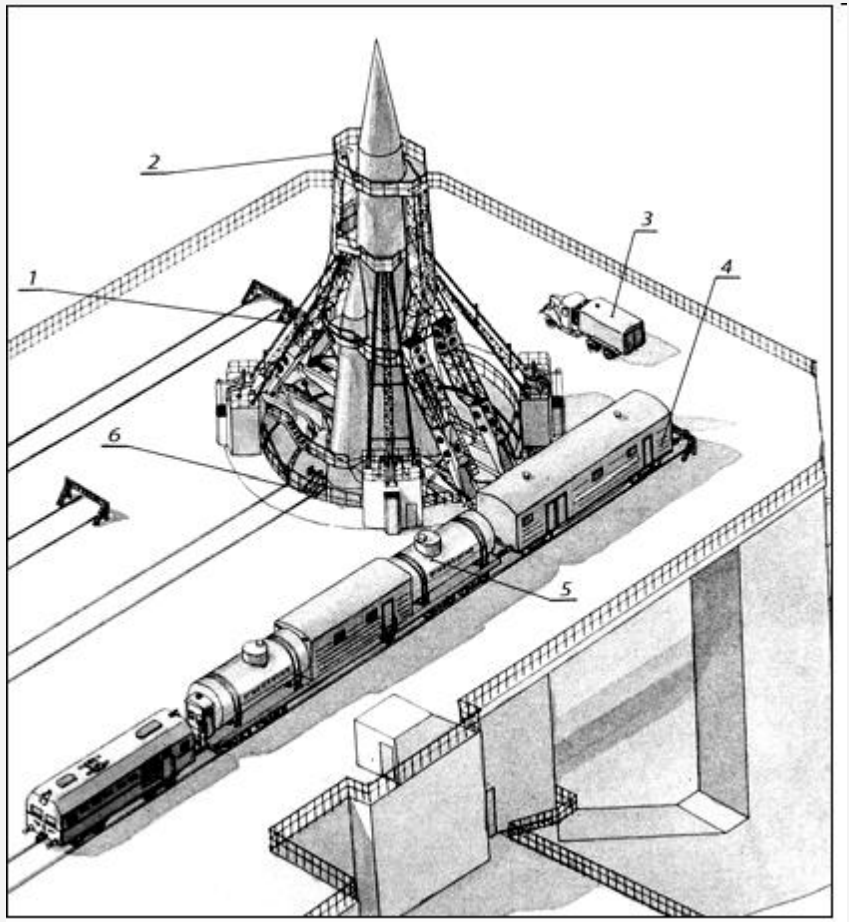
В декабре на полигон прибыло «примерочное» изделие Р-7 (8К71СН). Ракету доставил по железной дороге спецпоезд из семи вагонов (замаскированных под пассажирские с непрозрачными стеклами) — боковые блоки (4 вагона), верхнюю часть ЦБ с кислородным баком, нижнюю часть с керосиновым баком и головную часть.

Для перегрузочных работ и сборки ракеты служил монтажно-испытательный корпус (МИК) с уникальным мостовым краном (точность подачи — до нескольких миллиметров).

Испытания проводились с использованием пультов и стендов, находившихся в комнатах лабораторного корпуса, часть пультов размещалась в монтажном зале рядом с ракетой.

3 марта 1957 г. на полигон прибыла ракета Р-7 для летных испытаний (первые четыре изделия были использованы при стендовых испытаниях, включая два прожига «пакета» 20 февраля и 30 марта[13] 1957 г.).

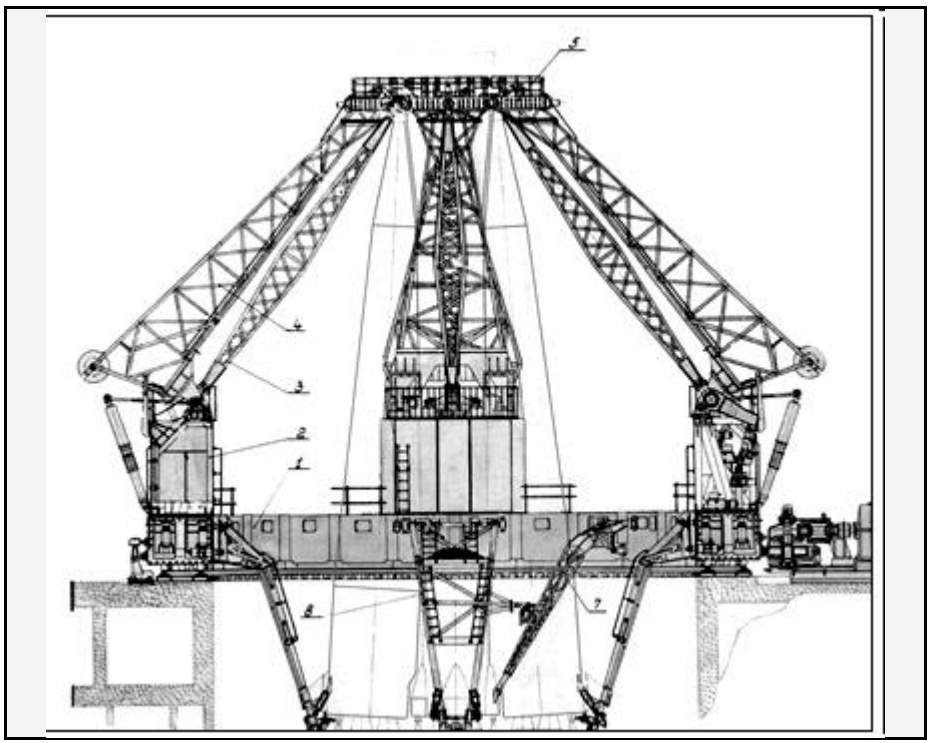
30 апреля был закончен чистовой цикл испытаний отдельных блоков «пакета» на технической позиции. 5 мая изделие (МБР 8К71 № 5Л с ГЧ М1-5) вывезли на старт.



Стартовая позиция «семерки»: 1 — стартовая система; 2 — фермы обслуживания; 3 — обмывочно-нейтрализационная машина; 4 — заправщик перекиси водорода; 5 — заправщик горючего; 6 — опорная ферма (Рисунок из архива КБОМ)

Следует отметить, что стартовый комплекс ракеты Р-7 (разработчик ГСКБ «Спецмаш», Гл. конструктор В.П.Бармин) не имеет аналогов в мировой практике. Ракета не опиралась на стартовый стол хвостовой частью, как другие подобные изделия, а подвешивалась за «карманы» боковых блоков на специальных фермах с верхним сектором. При движении ракеты вверх фермы выходили из «карманов» и отбрасывались противовесами в стороны. Все это размещалось на поворотном круге для наведения ракеты по азимуту. Тут же находились две нижние и одна верхняя кабель-мачты для подвода коммуникаций.

Поворотный круг диаметром 18 м размещался на отметке «-2 м» на мощной клепаной мостовой конструкции («воротник») с круглым проемом, в котором повисала ракета. Основа сооружения — монолитный железобетонный остов, состоящий из фундаментной плиты, четырех пилонов для опоры верхней части сооружения и наклонного криволинейного отражательного лотка, покрытого чугунными плитами 1х1х0,2 м. Внутри мостовой конструкции, в двух кольцеобразных помещениях — «четырехграннике» и «шестиграннике» — располагались силовые и контрольные кабели, трубопроводы сжатых газов и другое оборудование.



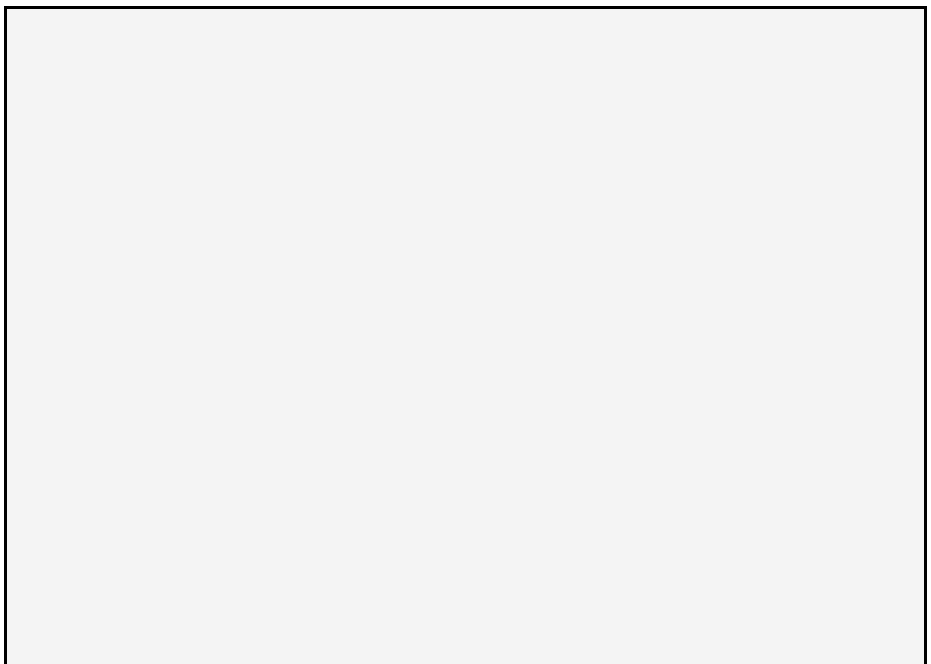
Стартовая система «семерки»: 1 — поворотный круг; 2 — основание; 3 — стрела несущая; 4 — опорная ферма; 5 — силовой пояс; 6 — привод поворотного круга; 7 — нижняя кабельная мачта; 8 — направляющее устройство; 9 — верхняя кабельная мачта (Рисунок из архива КБОМ)

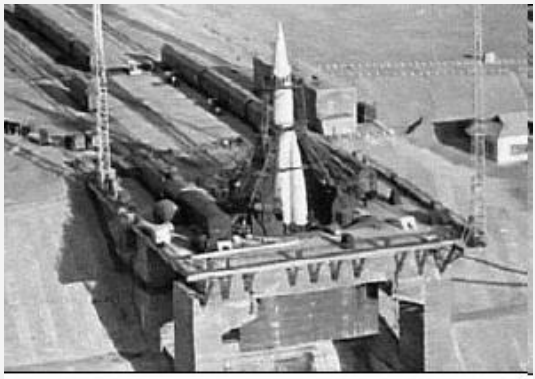
Пункт управления предстартовыми операциями и запуском ракеты находился в подземном бункере на глубине около 8 м в

200 м от старта. В самом большом из пяти помещений, снабженном двумя морскими перископами, вдоль стен были установлены пульты контроля боковых и центрального блока, контроля и зарядки интеграторов, пожаротушения, а позже и пульт спутника. Второе большое помещение предназначалось для членов Госкомиссии по испытаниям Р-7, почетных гостей и Главных конструкторов. Оно также имело два перископа. В остальных помещениях бункера размещалась контрольная аппаратура систем телеметрии, управления заправкой, стартовыми механизмами, вспомогательные комнаты для связистов и охраны.

Из бункера выдавались команды готовности на полигонный испытательный комплекс, базы падения и другие привлекаемые к работе средства. С ИП-1 в бункер шел телеметрический репортаж о предстартовом состоянии бортовых систем, пуске и полете изделия.

15 мая 1957 г. в 19:00 по местному времени состоялся первый старт ракеты Р-7. Кнопку «Пуск» нажал инженер-подполковник Е.И.Осташев. Ракета ушла со старта нормально. Управляемый полет продолжался до 98-й секунды. Затем тяга двигательной установки (ДУ) блока «Д» резко упала, и последний без команды отделился от ракеты. На 103-й секунде из-за превышения допустимого коридора отклонения углов от программных прошла команда аварийного выключения двигателей. Изделие упало, пролетев около 300 км.





Кадры из киноленты запуска: 1 — Р-7 подготовлена к старту… 2 — отходят фермы обслуживания… 3 — двигатели «пакета» запускаются и выходят на предварительную ступень тяги… 4 — режим промежуточной и, далее, главной тяги. Через несколько мгновений — подъем!

Государственная комиссия действовала оперативно, и руководителям страны поступила телеграмма следующего содержания:

О причинах ненормального полета ракеты Р-7 при первом экспериментальном пуске 15 мая и о мероприятиях, проведенных по подготовке к пуску второй ракеты.

1. В результате тщательного анализа всех расшифрованных телеметрических записей и изучения других материалов, а также осмотра собранных блоков ракеты, которые найдены полностью, установлено, что непосредственной причиной аварии в полете является возникновение пожара в одном из четырех блоков первой ступени ракеты. Пожар произошел из-за появления негерметичности в керосиновых коммуникациях высокого давления двигательной установки…

2. На основе материалов технического анализа первого пуска проведены следующие мероприятия по подготовке второй летной ракеты:

а) приняты меры по ужесточению методов контроля коммуникаций на герметичность путем повышения давления воздуха при пневмоиспытаниях;

б) в целях защиты от высокой температуры хвостовые отсеки оклеены двумя слоями стеклоткани и частично покрыты листами нержавеющей стали;

в) одновременно произведено дополнительное упрочнение хвостовых отсеков блоков ракеты путем установки кронштейнов, укрепляющих днище ракеты;

г) на стартовой позиции, в целях ослабления влияния пламени на хвост ракеты в момент старта, установлены водяные форсунки, распыляющие воду под давлением 18 атм. Эта система была подвергнута предварительной проверке с установкой на стартовой

позиции макетной ракеты и включением в ней зажигательных устройств. Проведен также и ряд других мероприятий.

3. В настоящее время заканчивается работа по подготовке второй летной ракеты на технической позиции, и 5 июня она будет вывезена на стартовую позицию.

Пуск второй ракеты намечается на 11–16 июня.

В.Рябиков, М.Неделин, С.Королёв, 3.6.57 г.

Вторая попытка также не принесла успеха — трижды в период 10–11 июня давали команду «Пуск», но ракета Р-7 № 6Л (ГЧ М1-6) так и не оторвалась от стартового устройства.

12 июля состоялся пуск ракеты Р-7 № 7Л (ГЧ Ml-7), который закончился аварией. Ее предыстория такова: просмотровая и репортажная группы со станции «Трал» ИП-1 доложили в бункер С.П.Королёву, что «минус» бортовой батареи находится на корпусе. Была объявлена 30-минутная задержка. Королёв, посовещавшись, посчитал, что это отказ датчика (ранее имевший место), и принял решение пускать. В полете ракета стала вращаться вокруг продольной оси, превысив разрешенный допуск в 7°. Автоматика произвела аварийное выключение двигателей. На 32,9 сек «пакет» разрушился. Блоки упали примерно в 7 км от старта и взорвались.

Третий неудачный пуск С.П.Королёв переживал особенно тяжело, полагая, что уход ракеты «за бугор» целиком на его совести. «Преступники мы, целый поселок выбросили на ветер», — эти слова приписывают именно ему (первый экземпляр Р-7 стоил около 100 млн. рублей, второй — 40 млн. рублей, последующие дешевле).

21 августа в 15:25 состоялся первый успешный запуск изделия 8К71 № 8Л с ГЧ М1-9. Ракета штатно отработала активный участок траектории. ГЧ отделилась, достигла заданного района п-ва Камчатка, вошла в атмосферу и на высоте ~10 км разрушилась от термодинамических нагрузок.

27 августа появилось сообщение ТАСС о создании в Советском Союзе сверхдальней многоступенчатой МБР[14]:

На днях осуществлен запуск сверхдальней, межконтинентальной, многоступенчатой баллистической ракеты.

Испытания ракеты прошли успешно, они полностью подтвердили правильность расчетов и выбранной конструкции. Полет ракеты происходил на очень

большой, еще до сих пор не достигнутой высоте. Пройдя в короткое время огромное расстояние, ракета попала в заданный район.

Полученные результаты показывают, что имеется возможность пуска ракет в любой район земного шара. Решение проблемы создания межконтинентальных баллистических ракет позволит достигать удаленных районов, не прибегая к стратегической авиации, которая в настоящее время является уязвимой для современных средств противовоздушной обороны.

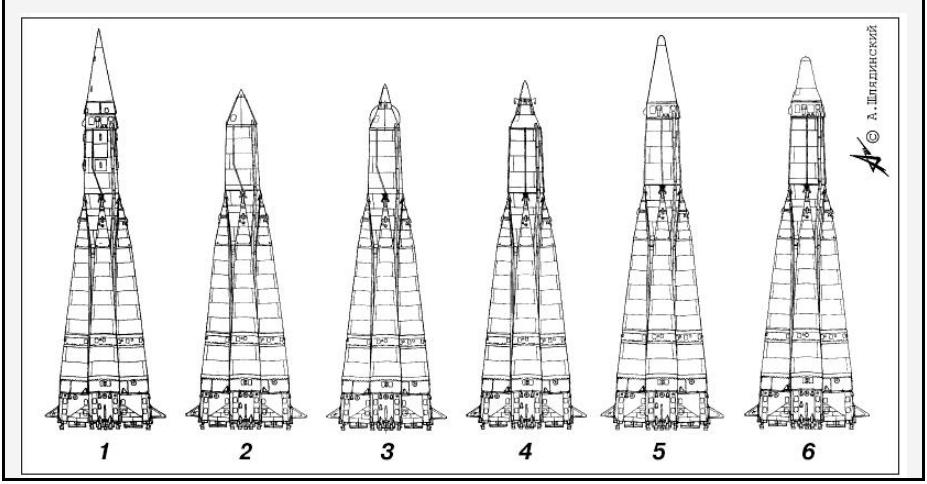
Учитывая огромный вклад в развитие науки и большое значение этого научно-технического достижения для укрепления обороноспособности Советского государства, Советское правительство выразило благодарность большому коллективу работников, принимавших участие в разработке и изготовлении межконтинентальных баллистических ракет и комплекса средств, обеспечивающих их запуск.

«Правда» 27.08.1957 г.

7 сентября 1957 г. состоялся второй успешный пуск изделия 8К71 (№ 9 с ГЧ М1-10), головная часть при этом также разрушилась в атмосфере. Стало ясно, что предстоит кардинальная доработка ГЧ, но к запуску спутника ракета была готова.

22 сентября на полигон пришло изделие 8К71ПС со спутником ПС (изделие М1-ПС), и началась подготовка к запуску первого ИСЗ.

Ракета-носитель 8К71ПС представляла собой значительно облегченную модификацию раннего варианта опытной МБР Р-7. Макетная ГЧ вместе с измерительными системами была снята и заменена коническим переходником «под спутник». С центрального блока сняли радиоотсек с системой радиоуправления общей массой — 300 кг, поскольку не было нужды в высокой точности выведения полезной нагрузки. Демонтировали соответствующие кабельные проводки, часть аккумуляторных батарей, радиотелеметрическую систему РТС-5. В верхней части бака окислителя ЦБ сделали противосопло для торможения блока и увода его в сторону после сброса головного обтекателя и ИСЗ.



Первые «семерки»: 1 — 8К71 для летных испытаний; 2 — 8К71ПС с Первым спутником; 3 — 8К71ПС со Вторым спутником; 4 — 8А91 с Третьим спутником; 5 — 8К71 с первым штатным вариантом ГЧ; 6 — 8К71 с облегченной ГЧ

Модифицированные двигатели 8Д74ПС (РД-107) боковых блоков с 100-й секунды полета переходили на режим первой промежуточной ступени тяги (60,5 тс), чтобы затянуть процесс отделения «боковушек» на большую высоту и снизить таким образом динамические нагрузки на облегченный центральный блок в момент разделения. Модифицированный двигатель 8Д75ПС (РД-108) центрального блока отключался без конечной ступени тяги, по выработке одного из компонентов топлива. Соответственно, автоматика отключения двигателя стала существенно проще. Чтобы гарантировать отделение обтекателя и спутника, этот сигнал был задублирован от командного токораспределителя на момент времени Т + 310 с.

На центральном блоке «А» был установлен развертываемый уголковый отражатель, что позволяло точнее определить параметры его орбиты.

В результате, начальная масса изделия уменьшилась с 280 до 272,83 т, а масса в момент отрыва от стартового устройства составила 267 т. Длина РН (с ПС) была 29,167 м, тяга ДУ на старте — 397 тс. Следует отметить, что изменения в комплектации РН и замена «объекта Д»[15] на ПС, не имевшего на борту траекторных телеметрических устройств, заметно усложнила работу и полигонного, и командно-измерительного комплекса. Вместе с ГЧ демонтировали единственную

внешнетраекторную систему «Факел», что оставило РН без надежных траекторных измерений, проводившихся ранее станциями «Бинокль»[16] и «Иртыш». Радиолокационные станции (РЛС) П-30, установленные на НИПах[17], не имели штатных средств документирования информации; попытки же вести фотозаписи обзорных экранов надежных результатов не давали. Определение траектории спутника могли осуществлять радиопеленгаторы военно-воздушных сил (ВВС), гражданского воздушного флота и других ведомств, но их точность была невысока.

В связи с этими обстоятельствами было принято решение определять факт выхода ИСЗ и последней ступени РН на орбиту по «нормальности» стабилизации изделия в полете и по прохождению главной команды на выключение двигателя в заданном временном интервале (фиксировалась с помощью системы «Трал» ИП-1 и ИП-6 полигона), а также по включению радиомаяка ПС после его отделения. На орбитальном участке полета ИСЗ траекторные измерения должны были вести оптические обсерватории АН СССР и радиопеленгаторы.

Настройка системы управления РН производилась для выведения ИСЗ на орбиту с высотой перигея 223 км, высотой апогея 1450 км, периодом обращения 101,5 мин.

Рисунок А.Соколова

4 октября в 22 ч 28 мин 34 сек по московскому времени (5 октября в 00:28:34 по местному времени) был осуществлен запуск ПЕРВОГО В МИРЕ ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ («простейший спутник» ПС) первой космической ракетой-носителем Р-7 (изделие 8К71ПС).

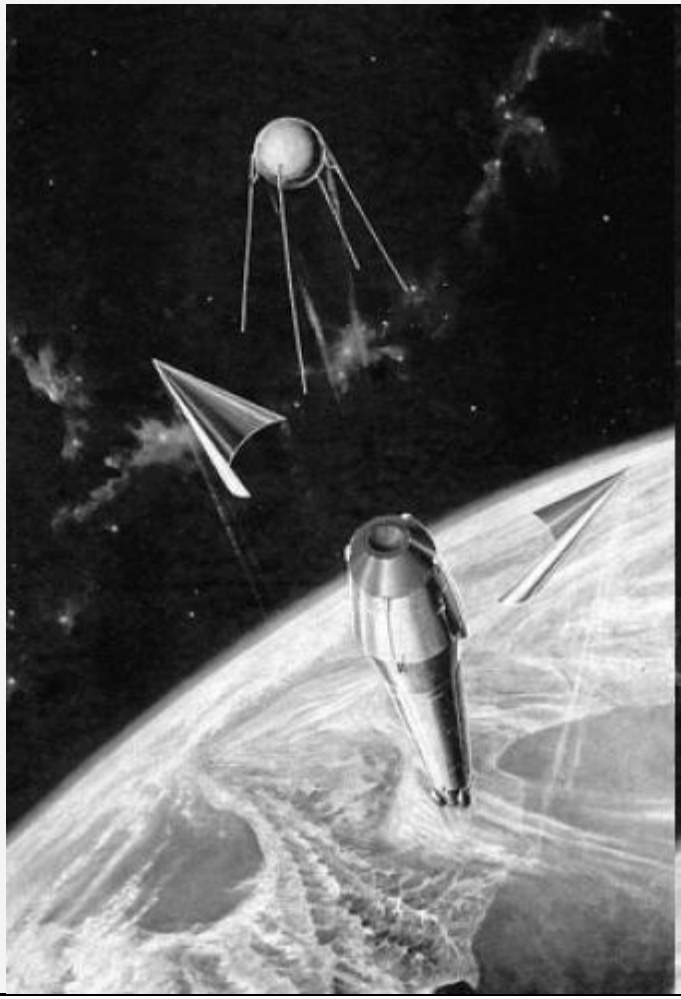


Рисунок А.Соколова

Через 295,4 сек после старта спутник и центральный блок РН были на орбите. Это был третий успешный (а всего седьмой) пуск ракеты Р-7.

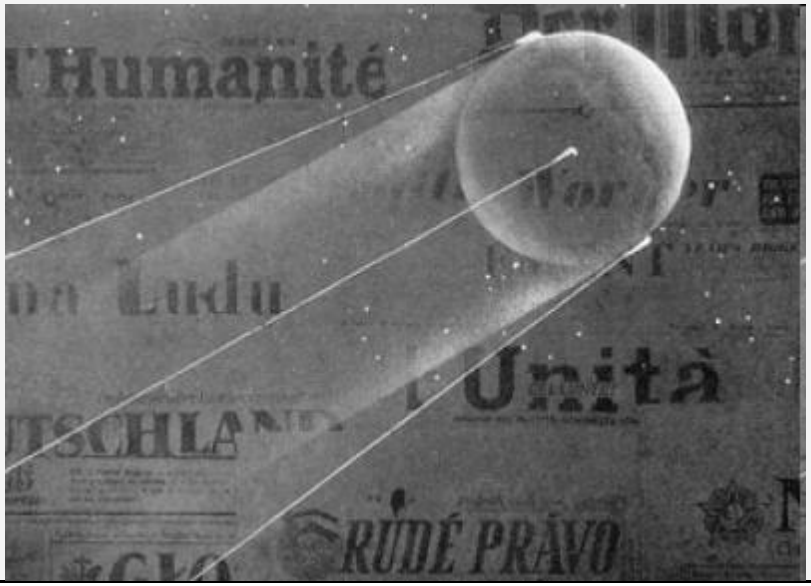


Рисунок А.Соколова

Боковые блоки отделились на 116,38 сек полета. Главная команда на выключение ДУ второй ступени прошла на 294,6 сек; в этот момент ступень РН с ИСЗ имела скорость в стартовой системе координат (с учетом импульса последействия) 7780 м/с, угол наклона вектора скорости к местному горизонту 0°24′. Параметры орбиты:

— наклонение — 65,1°;
— высота перигея — 228 км;
— высота апогея — 947 км;
— период обращения — 96,17 мин[18]

Отделение ИСЗ прошло на 314,5 сек после старта, через 19,9 сек после прохождения главной команды (расчетная задержка 18–20 сек). После паузы в 20 сек (показавшейся вечностью!) на приемнике Р-250, установленном в правой половине финского домика ИП-1 и обслуживаемом мл. лейтенантом-инженером В.Г.Борисовым, были приняты сигналы «маяка». Прием длился около двух минут, пока ИСЗ не ушел за горизонт. Своим всемирно знаменитым «бип-бип» первый спутник возвестил о начале новой — космической — эры человечества. По своей цивилизационной значимости это научно-инженерное достижение не имеет равных в истории. И его свершили мы, русские!

Первые модификации носителей на базе МБР Р-7

Параметр	8К71 (М1-5) опытный вариант	8К71ПС (М1-1ПС)	8А91
Стартовая масса, т	274,20	267,13	268,6
Стартовая тяга ДУ, тс	396,9	396,9	385,9
Общая длина, м	34,290	29,167	30,523
Блоки 1-й ступени (боковые блоки «Б...Д»)	**Компоненты топлива – жидкий кислород и керосин Т-1**		
Общая масса боковых блоков, т	168,9	168,0	169,5
Масса топлива, т	153,2	153,2	155,1
Двигатель	8Д74 (РД-107)×4	8Д74ПС×4	8Д76×4
– тяга на земле, тс	80,9×4	80,9×4	80,9×4
– тяга в вакууме, тс	99,4×4	99,4×4	99,4×4
– удельный импульс на уровне моря, с	247,6	247,6	250,0
– удельный импульс в вакууме, с	304,3	304,2	308,0
– расход жидкого кислорода, кг/с	218,4	218,4	218,4
– расход керосина, кг/с	88,3	88,3	88,3
– давление в камере сгорания кгс/см^2	58,5	58,5	58,5
– степень расширения сопла (по давл.)	149/1	149/1	149/1
– сухая масса двигателя, кг	1190	1155	1155
– расчетное время работы, с	120	120	125
Длина блока, м	19,6	19,6	19,6
Диаметр блока, м	2,68	2,68	2,68
Блок 2-й ступени (центральный блок «А»)	**Компоненты топлива – жидкий кислород и керосин Т-1**		
Общая масса центрального блока, т	99,9	99,1	97,7
Масса топлива, т	91,6	91,8	90,5
Двигатель	8Д75 (РД-108)	8Д75ПС	8Д77
– тяга на земле, тс	73,3	73,3	62,3
– тяга в вакууме, тс	93,2	93,2	82,0
– удельный импульс на уровне моря, с	239,1	239,1	241,0
– удельный импульс в вакууме, с	303,1	303,1	306,0
– расход жидкого кислорода, кг/с	202,7	202,7	172,3
– расход керосина, кг/с	84,8	84,8	72,1
– давление в камере сгорания, кгс/см^2	50,0	50,0	42,5
– степень расширения сопла (по давл.)	153/1	153/1	153/1
– сухая масса двигателя, кг	1278,5	1250	1250
– расчетное время работы, с	300	300	340
Длина блока, м	26,9	26,0	26,0
Максимальный диаметр блока, м	2,95	2,95	2,95
Полезный груз, кг	5375 (ГЧ)	83,6 (объект ПС)	1327 (объект Д)

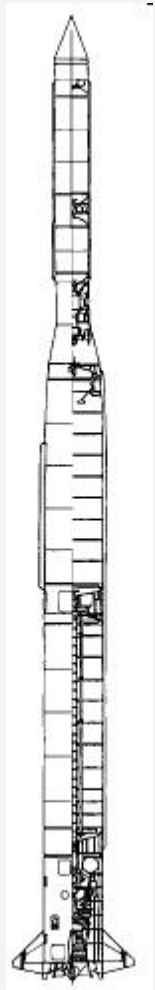
Подстраховка

Ажиотаж вокруг запусков первых искусственных спутников Земли не прошел мимо молодого ракетного ОКБ-586 М.К.Янгеля (г. Днепропетровск, Украина), и первым этапом «дороги в космос» этого коллектива явилась «подстраховка» носителя Р-7 ракетой Р-12.

Не секрет, что начало летных испытаний МБР Р-7 было трудным. Только с четвертой попытки — в августе 1957 г. — королёвская ракета «пошла». А янгелевская Р-12 с первого пуска в июне того же года продемонстрировала свою успешность.

К тому времени проявились подробности американского плана Vanguard, предусматривающего создание и запуск сверхлёгкого (1-10 кг) спутника в период проведения Международного геофизического года (МГГ). Невольно оглядываясь на американцев, руководители советской промышленности, и в первую очередь Д.Ф.Устинов, пришли к выводу, что, используя имеющийся научно-технический задел, можно в сжатые сроки сделать легкий носитель, более массовый и дешевый, чем Р-7.

Очевидным казался следующий подход: создать РН, комбинируя уже имеющиеся или разрабатываемые ракеты. По такому пути пошли сотрудники ОКБ-1 С.П.Королёва, которые предложили в конце 1956 г., также в качестве «подстраховки» для Р-7, легкий носитель ИС3 на базе ракеты Р-5. Поскольку номенклатура готовых «изделий» в ту пору была весьма ограничена, в качестве второй ступени они рассматривали свою же ракету Р-11. Однако обе эти машины были далеки от совершенства как ступени РН, и их соотношение в носителе было неоптимальным. Система Р-5/Р-11 явно не могла сообщить ПГ скорость, близкую к первой космической. Максимум, что могло получиться из этого предложения — высотная геофизическая ракета.



P5/P11

Следующий шаг — использовать на данной легкой РН еще одну, новую третью ступень. Однако к тому времени разработчики ОКБ-1 физически не могли реализовать данный вариант — все их силы и время были отданы работам по «семёрке».

В то же время создаваемая в ОКБ-586 новая ракета Р-12 вполне могла претендовать на роль ступени космической РН. В 1956 г., возвратившись из очередной командировки в Москву, М.К.Янгель собрал совещание с ведущими специалистами ОКБ, где, кроме информации о текущих событиях, объявил: «В будущем году Королёв будет запускать искусственный спутник

[Земли] на «семёрке». Мне предложено [Д.Ф.Устиновым] подстраховать эту работу. Думаю, задачу можно решить, если на нашу Р-12 поставить вторую ступень».

Как известно, имея готовую «базовую» ракету, можно «надстраивать» ее вниз, подводя под нее «стартовые» ступени, или вверх, устанавливая «высотные» (вторые, третьи, четвертые…) ступени. Именно это имел ввиду М.К.Янгель, когда говорил о «подстраховке».

Учитывая утвержденные «наверху» жесткие сроки запуска первого ИСЗ, ОКБ-586 решило опираться на имеющееся производство, аппаратуру, стартовый комплекс… А самое главное, на «родную» ракету как первую ступень РН.

В январе 1957 г. были начаты проектно-поисковые работы. Проработки показали, что на ракете Р-12 (с энергетикой в два раза больше, чем у Р-5) «не смотрится» вторая ступень из номенклатуры готовых «изделий»: ни одна из существующих небольших ракет (зенитных и баллистических) в совокупности с янгелевской машиной не могла развить первую космическую скорость. Не прошел и укороченный вариант Р-12: не оказалось подходящего высотного двигателя.

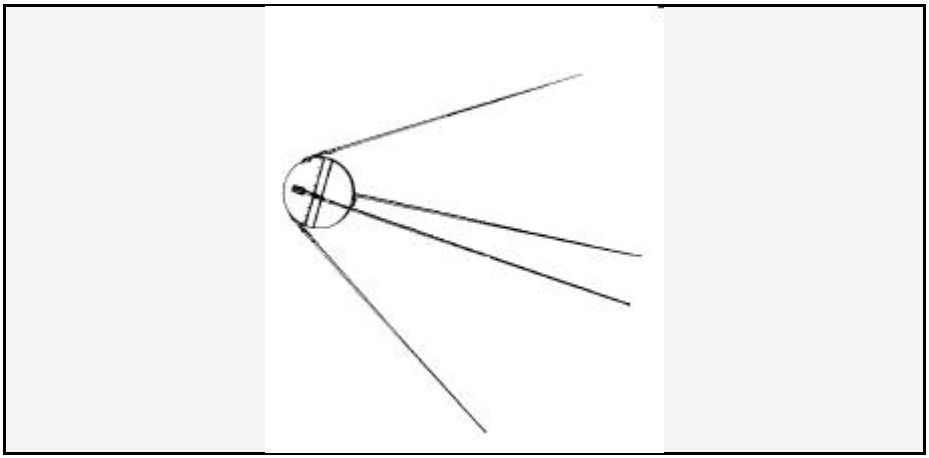
Следовательно, вторую ступень надо было проектировать «с нуля».

Между тем, при создании небольшой ракеты существует одно принципиальное ограничение — т. н. масштабный фактор. Реальные комплектующие изделия — двигатель, система управления, силовые приводы и т. п. — имеют вполне определенные габаритно-массовые параметры, которые не всегда можно уменьшить «пропорционально» размерности ракеты. Это равно относится как к жидкостным, так и к твердотопливным машинам.

В любом случае, работа по «подстраховке» Р-7, не являясь приоритетной для ОКБ-586, объективно не могла дать быстрых положительных результатов. Даже когда состоялись пуски легких американских носителей, создание легкой советской РН — в свете достижения новых космических рекордов того времени — не казалось актуальным. В самом же ОКБ-586 существовало весьма «спокойное» отношение к собственному космическому «коню» — достаточно сказать, что Главный конструктор М.К.Янгель лишь в 1959 г. выступил с предложением разработки ракеты-носителя 63С1 на базе боевой БРСД Р-12.

Первая ступень двухступенчатого носителя 63С1 была сделана на базе боевой ракеты Р-12 (Фото И.Афанасьева)

Имя собственное: Первый, Второй, Третий



Исторически сложилось так, что образцы принципиально новой техники если и не рождались, то обретали жизнь в развитых странах Запада — достаточно вспомнить пароход, паровоз, автомобиль, телефон, самолет, телевизор, атомную бомбу и т. д. Спутник же не имел прототипов, он был совершенно новым и УНИКАЛЬНЫМ творением; его — как и космическую РН — неоткуда было скопировать.

Поэтому когда Первый ИСЗ прочертил небо Земли, на всех языках зазвучали — как самые главные — два ключевых слова: «РОССИЯ, СПУТНИК!»

Вот вехи на этом пути.

16 марта 1954 г. в Отделении прикладной математики АН СССР (у М.В.Келдыша) состоялось первое специализированное совещание по определению круга научных задач, решаемых с помощью ИСЗ. Президент АН СССР А.Н.Несмеянов данное новое направление одобрил и поддержал.

Два месяца спустя С.П.Королёв представил министру оборонной промышленности Д.Ф.Устинову докладную записку «Об искусственном спутнике Земли», подготовленную М.К.Тихонравовым[19].

Не меньшую роль, чем научно-технические возможности, играли политические мотивы. В контексте глобального противостояния с Западом и реакции СССР на заявление президента Соединенных Штатов Д.Эйзенхауэра (Dwate Aisenhower) от 29 июля 1955 г. о запуске в период Международного геофизического года (1957–1958 гг.)

американского спутника — 3 августа академик Л.И.Седов на VI конгрессе Международной астронавтической федерации в Копенгагене объявил о намерении Советского Союза также запустить ИСЗ в течение МГГ.

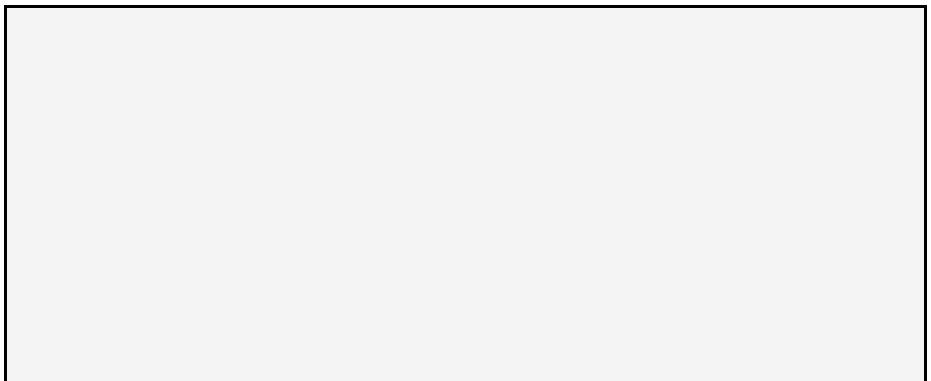
Через месяц, 3 сентября 1955 г., С.П.Королёв направил Гл. конструкторам и в правительство предварительные характеристики научного спутника массой 1100 кг и план работ по его созданию.

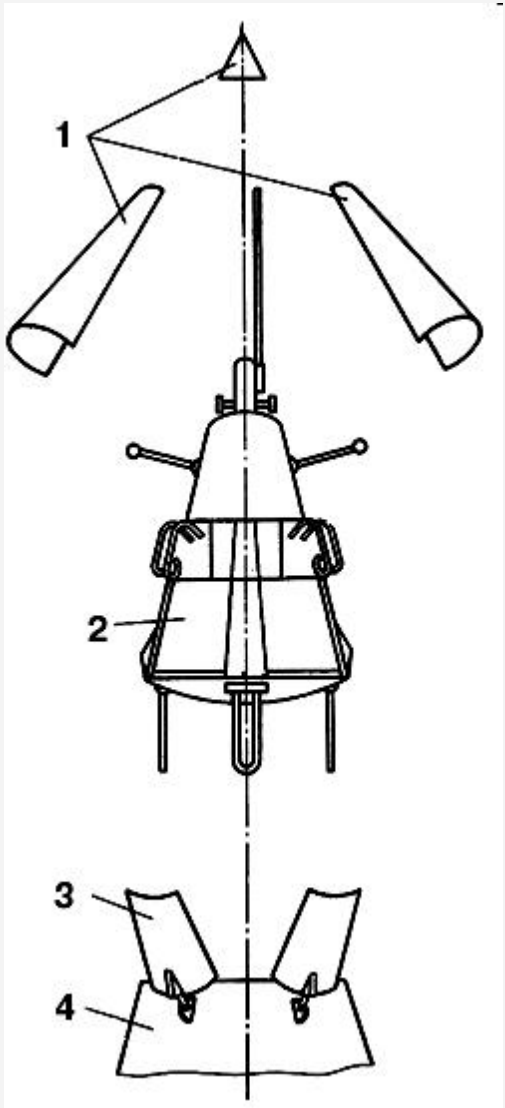
30 января 1956 г. было принято Постановление ЦК КПСС и СМ СССР № 149-88сс, которым предусматривалось создать под ракету Р-7 неориентированный ИСЗ (объект Д) весом 1000–1400 кг с аппаратурой для научных исследований весом 200–300 кг. Срок первого пробного пуска объекта Д — 1957 год.

К концу 1956 г. выяснилось, что намеченные планы запуска ИСЗ находятся под угрозой срыва из-за трудностей в создании научной аппаратуры и более низкой (304 сек вместо расчетных 309–310) удельной тяги двигателей РН. Правительство установило новый срок запуска объекта Д — апрель 1958 г.

И здесь надо отдать должное мудрости, исторической прозорливости, энергии и изобретательности команды С.П.Королёва: в ноябре 1956 г. ОКБ-1 внесло предложение о срочной разработке и запуске т. н. «простейшего спутника» (объект ПС) массой порядка 100 кг в апреле-мае 1957 г. во время летных испытаний Р-7. Предложение было принято, и 15 февраля 1957 г. вышло Постановление, предусматривающее запуск простейшего неориентированного ИСЗ на орбиту, проверку возможности наблюдения за спутником и приема радиосигналов с его борта. Запуск ИСЗ разрешался только после одного-двух стартов ракеты Р-7 с положительным результатом.

Ведущим конструктором по аппарату ПС был назначен М.С.Хомяков. В разработке проектной и конструкторской документации принимали участие К.Д.Бушуев, С.О.Охапкин, С.С.Крюков, М.К.Тихонравов, Н.А.Кутыркин и др.

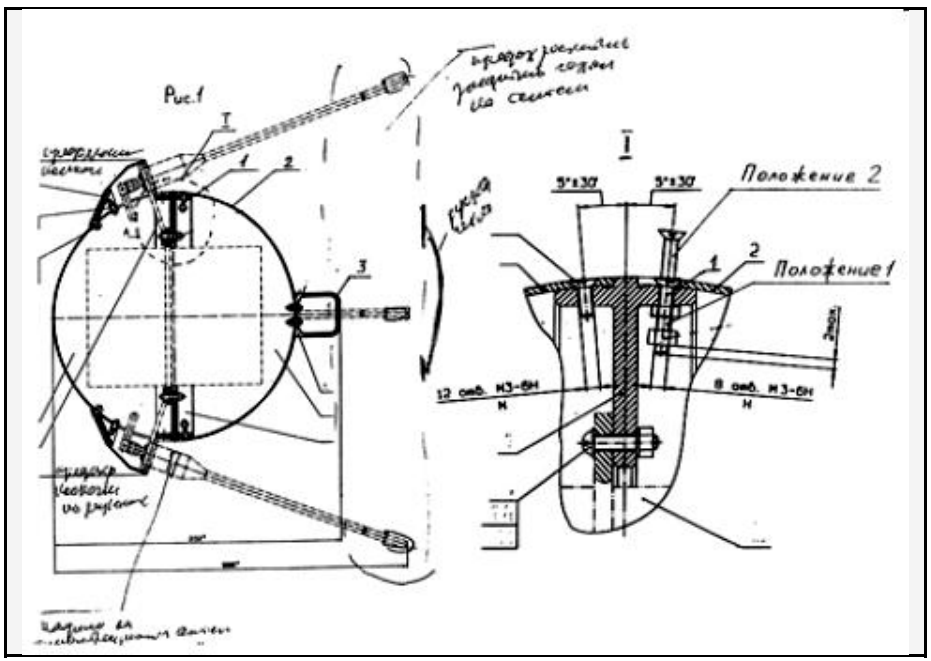




Проектная схема отделения спутника «объект Д» от ракеты-носителя: 1 — носовые створки обтекателя; 2 — спутник; 3 — хвостовые щитки обтекателя; 4 — последняя ступень РН

Что касается концепции ПС, то она выкристаллизовалась как ИСЗ-радиомаяк, сферическая форма которого идеально подходила (как исследовательская модель) для определения параметров плотности верхней атмосферы. При этом оригинальная «полусферическая» схема теплообмена аппарата с

окружающей средой («лоб» — теплоизолирован, «тыл» — радиационный теплоизлучатель; требуемая ориентация ИСЗ при наличии атмосферы заметной плотности обеспечивается устойчивой статической балансировкой за счет «откинутых назад» антенн) позволяла увеличить время активного существования спутника в случае, если бы его торможение оказалось достаточно интенсивным.



Одна из первых конструктивных схем «простейшего спутника»

Формирование конструктивно-компоновочной схемы «простейшего» ИСЗ на базе стандартных приборов и блоков давало массу спутника около 300 кг, что представлялось чрезмерным. Поэтому в процессе проектирования ПС были предложены (и затем реализованы) следующие технические решения:

— химическую батарею электропитания радиопередатчика изготовить в виде кольца, размещенного в корпусе (шаре-контейнере) диаметром около 500 мм;

— смонтировать радиопередатчик внутри батареи, используя стенки кольца в качестве воздуховода системы терморегулирования;

— антенны, размещенные снаружи шара-контейнера, вывести поверх обтекателя второй ступени ракеты, упростив тем самым схему разделения ИСЗ и РН.

К 1 февраля 1957 г. были согласованы габаритно-установочные чертежи передатчика, к середине февраля — разработан макет ПС для проведения электрических испытаний передатчика с имитаторами антенн[20].

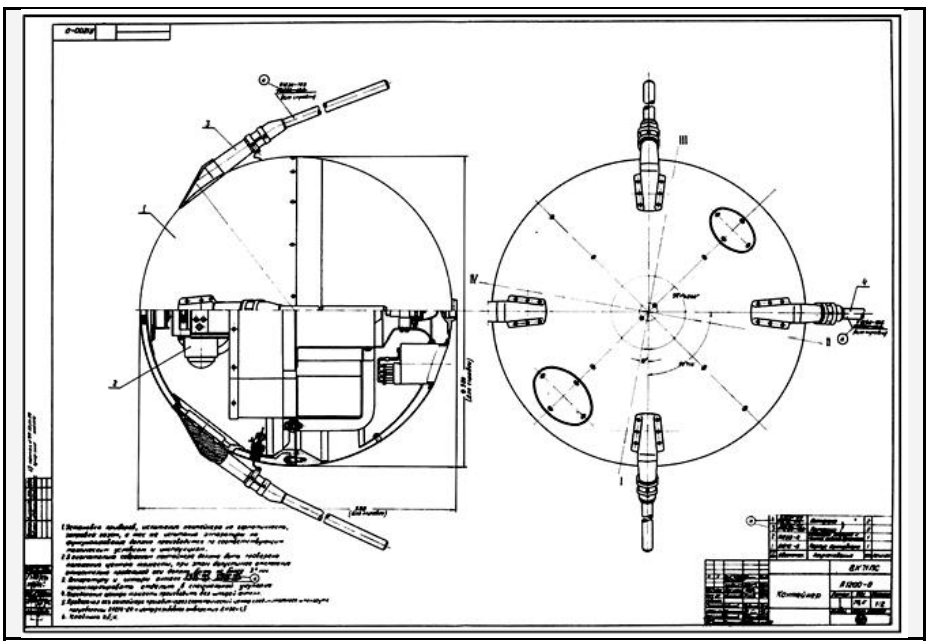
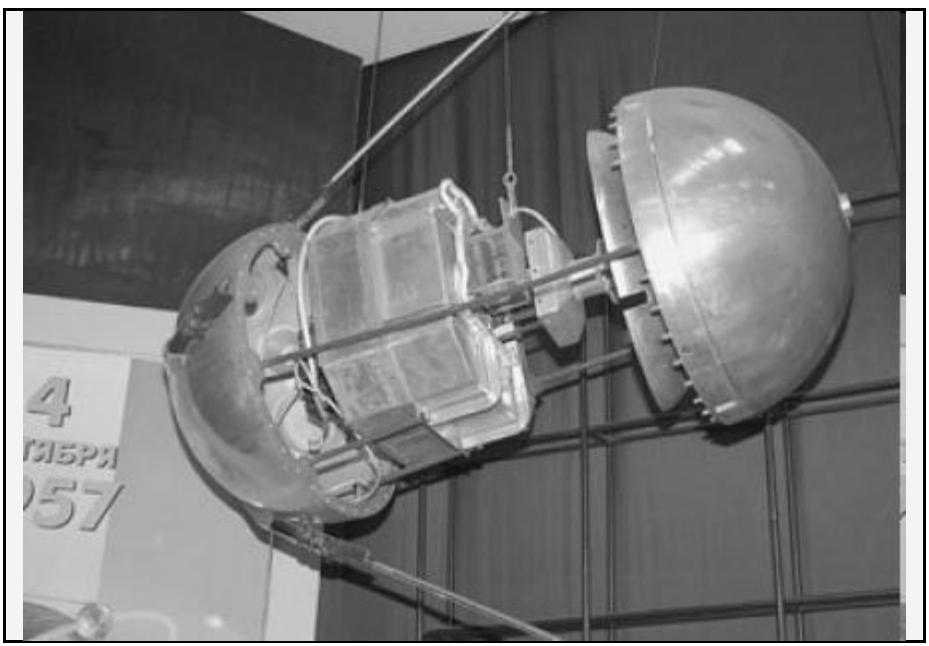


Рисунок из архива РКК «Энергия»

Простейший спутник был выполнен как герметичный контейнер сферической формы диаметром 580 мм, состоящий из двух силовых полуоболочек (конструкционный материал — алюминиевый сплав АМг-6 толщиной 2 мм). Передняя полуоболочка имела меньший радиус и прикрывалась полусферическим внешним экраном (R = 580 мм) толщиной 1 мм для обеспечения «теплоизолирующего» режима. Задняя силовая полуоболочка, отделенная от бортовых систем внутренним экраном, являлась одновременно радиационной поверхностью системы терморегулирования. Герметичный объем заполнялся сухим азотом при давлении 1,3 атм. Соединение полуоболочек осуществлялось посредством 36 шпилек М8х1,25. Герметичность стыка обеспечивала прокладка из вакуумной

резины. Передняя полуоболочка имела четыре гнезда для крепления антенн со штуцерами гермовводов и фланец заправочного клапана. На задней полуоболочке располагались фланец испытательного системного разъема и блокировочный пяточный контакт, включающий автономное бортовое электропитание после отделения ПС от РН.

Четыре антенны (две длиной 2,4 м, две — 2,9 м) монтировались на передней («верхней») полуоболочке. Специальный пружинный механизм разводил антенны на угол 35° от продольной оси ИСЗ после его отделения от РН (таким образом формировалась заданная диаграмма их излучения).



«Начинка» Первого в мире (он же «простейший») искусственного спутника Земли (Фото И.Маринина)

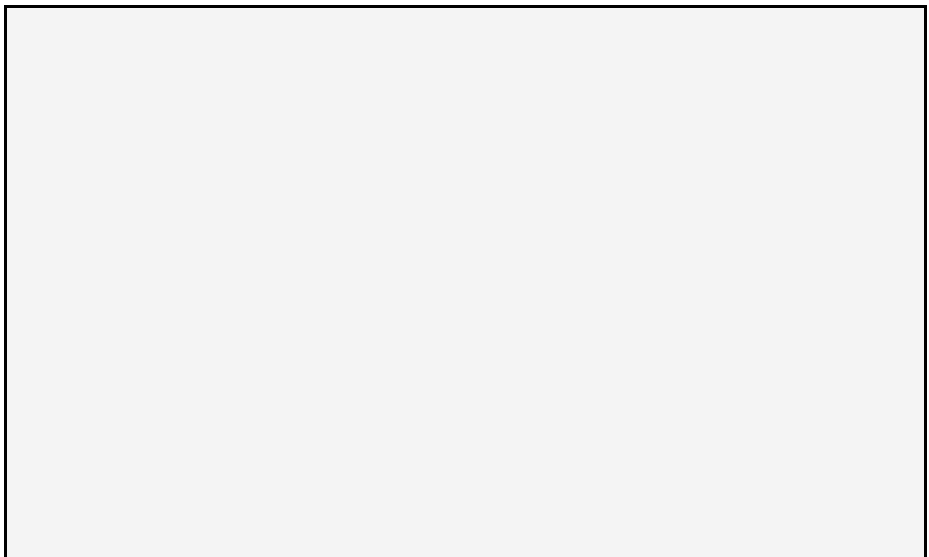
Поверхность корпуса ПС полировалась и подвергалась специальной обработке, чтобы придать ей заданные значения коэффициента поглощения солнечной радиации A_S и коэффициента собственного излучения ξ (внешний экран передней полуоболочки: A_S = 0,2–0,25; снаружи ξ = 0,05-0,1; изнутри ξ = 0,8–0,9; задняя полуоболочка: A_S = 0,23-0,27; ξ = 0,35-0,45).

Тепловой режим обеспечивался вентилятором, включавшимся

от термореле при температуре равной или выше 30 °С. При этом циркулирующий азот осуществлял передачу тепла «холодной» задней полуоболочке, излучавшей избыток тепла в космическое пространство. При понижении температуры азота до 20–23 °С вентилятор выключался, что приводило — в отсутствие конвекции — к значительному увеличению теплового сопротивления между радиационной поверхностью и внутренним объемом ПС — и таким образом предотвращало дальнейшее снижение температуры.

Внутри гермоконтейнера находились: радиопередатчики мощностью 1 Вт и массой 3,5 кг (разработчик В.И.Лаппо из НИИ-885); блок питания из трех батарей на основе серебряно-цинковых элементов массой 51 кг (разработчик Институт источников тока, директор Н.С.Лидоренко), срок их непрерывной работы — не менее двух недель[21]; дистанционный переключатель; вентилятор системы терморегулирования; сдвоенное реле системы терморегулирования; контрольное термореле и барореле. Радиопередатчики работали на частотах 20,005 и 40,002 МГц (длины волн, соответственно, 15 и 7,5 м) импульсами длительностью от 0,2 до 0,6 сек (настроечное значение 0,4 сек), импульсы одного передатчика в паузах другого. При замыкании и размыкании контактов датчиков контроля давления (барореле с настройкой $p = 0{,}35$ атм) и температуры (сдвоенное термореле с настройкой $T1 = +50$ °С, $T2 = 0$ °С) изменялись частоты сигналов и соотношения между их длительностью и паузами, что обеспечивало «диапазонный» контроль герметичности и температуры внутри ПС.

Общая масса ПС в сборе составляла 83,6 кг.



Головной обтекатель ПС (Фото И.Маринина)

Во время выведения спутник находился под сбрасываемым коническим обтекателем высотой 80 см с углом при вершине 48° и удерживался 8-ю зацепами. Стержни антенн прижимались к наружной поверхности конического переходника РН приливами обтекателя. Отделение ПС осуществлялось пневмотолкателем с относительной скоростью 2,73 м/с. Как дублирующее было предусмотрено пиротехническое устройство, обеспечивающее отделение ИСЗ со скоростью 1,45 м/с. Одновременно пружинным толкателем со скоростью 0,643 м/с производилось отделение головного обтекателя (ГО). Вот таким — концептуально весьма непростым — был наш «простейший» первенец!

Забегая вперед, отметим: реализованный в конструктивно-компоновочной схеме ПС подход «гермоконтура с «земным» давлением, температурой, минимальной влажностью и приборным оборудованием из «стандартных» блоков на долгие десятилетия — вплоть до 1990-х гг. — оставался характерным для

отечественных беспилотных КА[22].

Сжатые сроки разработки и создания аппарата ПС диктовали очень высокий темп работ, когда детали шли в производство «прямо с кульмана». Основные трудности встретились при изготовлении гидровытяжкой сферических полуоболочек, сварке их со шпангоутом и при полировке наружных поверхностей. При отработке конструкции ПС проводилось макетирование размещения бортового оборудования и аппаратуры, рентген-контроль сварных швов, проверка сборки на герметичность посредством гелиевого течеискателя, исследование тепловых режимов в условиях, имитирующих космическую среду.

В тот же период, с марта 1957 г., начался выбор и определение параметров траектории активного участка первой «космической» ракеты 8К71ПС.

В марте 1957 г. Центральное разведывательное управление США подготовило ежегодную оценку уровня ракетной техники СССР. Баллистические ракеты Р-1, Р-2, Р-5 и Р-12 описаныдостаточно полно. Имеется информация о существовании МБР Р-7, но ее конфигурация и принципиальные технические решения неизвестны. Запуск первого советского ИСЗ ожидается до конца 1957 г., но никакой ответной реакции нет. Во всех случаях стартовая масса ракет и боеголовок занижена, а точность переоценена.

В апреле-мае прошли проверки характеристик излучения радиопередатчиков ПС, подвешенного на тросе длиной 200 м под вертолетом.

Летом 1957 г. в цехе 39 завода № 88 в Подлипках были собраны первые блоки РН 8К71ПС и проведены испытания системы отделения обтекателя и ИСЗ от центрального блока «А».

3 сентября 1956 г. постановлением СМ СССР № 1241-632 головной организацией по созданию наземного командно-измерительного комплекса (КИК) для обеспечения полета первого ИСЗ в 1957 г. был определен НИИ-4 МО. Решение о возложении на МО новых функций принял министр обороны Маршал Советского Союза Г.К.Жуков. Было предписано организовать семь наземных измерительных пунктов: НИП-1 (ИП-1Д) на полигоне Тюратам рядом с ИП-1 полигона, НИП-2 — ст. Макат, НИП-3 — ст. Сары-Шаган, НИП-4 — г. Енисейск, НИП-5 — п. Искуп, НИП-6 — п. Елизово, НИП-7 — п. Ключи.

17 сентября 1957 г. на собрании, посвященном столетию со дня рождения К.Э.Циолковского, в Колонном зале Дома Союзов выступил мало кому в то время известный член-корреспондент АН СССР Сергей Павлович Королёв. В самом начале своего выступления он, как бы между прочим, сказал: «В ближайшее

время с научными целями в СССР и США будут произведены первые пробные пуски искусственных спутников Земли»… Королёв знал, что говорил: уже 20 сентября на космодроме состоялось заседание специальной комиссии, где была подтверждена готовность РН и ИСЗ к старту. Тогда же было принято решение сообщить о запуске спутника только после его первого оборота вокруг Земли. В этой связи отметим, что сам факт подготовки к запуску ИСЗ секретом не являлся: в журнале «Радио» № 6за 1957 г. (т. е. еще до запуска Первого спутника) были опубликованы радиочастоты и вид сигналов с борта будущего советского ИСЗ.

И вот — СВЕРШИЛОСЬ!

Сообщение ТАСС

В течение ряда лет в Советском Союзе ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию искусственных спутников Земли.

Как уже сообщалось в печати, первые пуски спутников в СССР были намечены к осуществлению в соответствии с программой научных исследований Международного геофизического года.

В результате большой напряженной работы научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро создан первый в мире искусственный спутник Земли. 4 октября 1957 года в СССР произведен успешный запуск первого спутника. По предварительным данным, ракета-носитель сообщила спутнику необходимую орбитальную скорость около 8000 метров в секунду. В настоящее время спутник описывает эллиптические траектории вокруг Земли, и его полет можно наблюдать в лучах восходящего и заходящего Солнца при помощи простейших оптических инструментов (биноклей, подзорных труб и т. п.).

Согласно расчетам, которые сейчас уточняются прямыми наблюдениями, спутник будет двигаться на высотах до 900 километров над поверхностью Земли; время одного полного оборота спутника будет 1 час 35 минут, угол наклона орбиты к плоскости экватора равен 65°. Над районом города Москвы 5 октября 1957 года спутник пройдет дважды — в 1 час 46 мин. ночи и в 6 час. 42 мин. утра по московскому времени. Сообщения

о последующем движении первого искусственного спутника, запущенного в СССР 4 октября, будут передаваться регулярно широковещательными радиостанциями.

Спутник имеет форму шара диаметром 58 см и весом 83,6 кг. На нем установлены два радиопередатчика, непрерывно излучающие радиосигналы с частотой 20,005 и 40,002 мегагерц (длина волны около 15 и 7,5 метра соответственно). Мощности передатчиков обеспечивают уверенный прием радиосигналов широким кругом радиолюбителей. Сигналы имеют вид телеграфных посылок длительностью около 0,3 сек, с паузой такой же длительности. Посылка сигнала одной частоты производится во время паузы сигнала другой частоты.

Научные станции, расположенные в различных точках Советского Союза, ведут наблюдение за спутником и определяют элементы его траектории. Так как плотность разреженных верхних слоев атмосферы достоверно неизвестна, в настоящее время нет данных для точного определения времени существования спутника и места его вхождения в плотные слои атмосферы. Расчеты показали, что вследствие огромной скорости спутника в конце своего существования он сгорит при достижении плотных слоев атмосферы на высоте нескольких десятков километров.

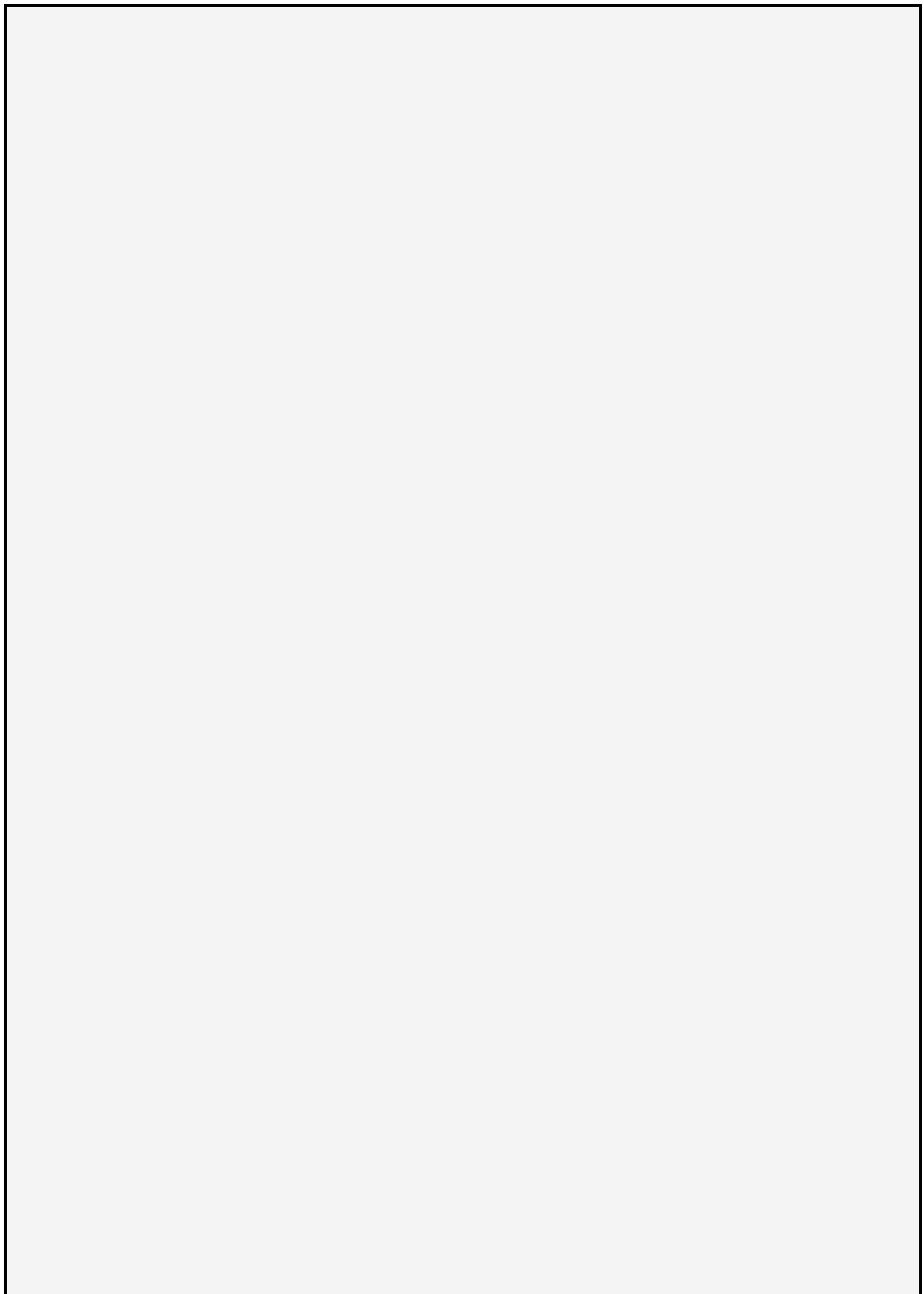
В России еще в конце XIX века трудами выдающегося ученого К. Э. Циолковского была впервые научно обоснована возможность осуществления космических полетов при помощи ракет.

Успешным запуском первого созданного человеком спутника Земли вносится крупнейший вклад в сокровищницу мировой науки и культуры. Научный эксперимент, осуществляемый на такой большой высоте, имеет громадное значение для познания свойств космического пространства и изучения Земли как планеты нашей Солнечной системы. В течение Международного геофизического года Советский Союз предполагает осуществить пуски еще нескольких искусственных спутников Земли. Эти последующие спутники будут иметь увеличенные габариты и вес, и на них будет проведена широкая программа научных исследований.

Искусственные спутники Земли проложат дорогу к

межпланетным путешествиям и, по-видимому, нашим современникам суждено быть свидетелями того, как освобожденный и сознательный труд людей нового, социалистического общества делает реальностью самые дерзновенные мечты человечества.

«Правда» 5.10.1957



Первый спутник летал 92 дня (до 4 января 1958 г., 1440 оборотов), блок «А» — 60 дней (до 2 декабря 1957 г., 882 оборота вокруг Земли), после чего они вошли в атмосферу и сгорели. Радиопередатчики ПС работали 3 недели. Спутник наблюдался на небе как объект 6-й, а блок «А» — 1-й звездной величины.

Научно-инженерные задачи полета ПС были выполнены полностью. Радиопередатчики спутника обеспечили возможность систематических наблюдений за его орбитой. При этом выбор длин волн и большая мощность передатчиков (на волне 15 м радиосигналы ИСЗ принимались на расстоянии до 10–12 тыс км) позволили провести ряд исследований по распространению радиоволн в ионосфере. Характер торможения ИСЗ и последней ступени РН верхней атмосферой позволил оценить ее плотность. Был экспериментально достигнут расчетный температурный диапазон внутри термоконтейнера, подтверждены работоспособность и соответствие расчетным параметрам выбранной конструктивно-компоновочной схемы ИСЗ.

Наконец, самое главное.

Политический и общественный резонанс в мире, вызванный запуском ПЕРВОГО ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА Земли, был ошеломляющим.

Госкомиссия по испытаниям ракеты Р-7 и первого спутника, а также руководители испытаний. Площадка 10 полигона Тюратам, осень 1957 г. Слева направо сидят: Г.Р.Ударов, А.И.Семёнов, А.Г.Мрыкин, М.В. Келдыш, С.П.Королёв,

В.М.Рябиков, М.И. Неделин, Г.Н. Пашков, М.С. Рязанский, К.Н.Руднев, В.П.Глушко, В.П.Бармин, В.И.Кузнецов; стоят: П.Е.Трубачёв, Г.А. Тюлин, Н.Н.Смирницкий, Н.А.Пилюгин, А.А.Васильев, В.И.Ильюшенко, А.И. Носов, А.Ф. Богомолов, К.Д. Бушуев, В.И.Курбатов, К.В.Герчик

Руководство СССР и, прежде всего, лидер страны Н.С.Хрущев с изумлением и восторгом наблюдали, как «оценивающее любопытство западных стран сменяется восхищением, смешанным с завистью» (С.Н.Хрущев). Идеологические клише типа «социализм — это и есть та надежная стартовая площадка, с которой Советский Союз запускает свои космические корабли» мгновенно утвердились в качестве беспроигрышных козырей — как на международной арене, так и в «домашних разборках» (не следует забывать, только-только на XX съезде коммунистической партии был развенчан культ личности И.В.Сталина, затем — едва не удавшийся переворот т. н. «антипартийной группы Маленкова, Молотова, Кагановича и примкнувшего к ним Шепилова»; тройственная агрессия Великобритании, Франции и Израиля против Египта, кровавые события в Венгрии… Мир бурлил, политические страсти бушевали, «холодная» война, казалось, вот-вот перерастет в войну «горячую»… НИКТО из политиков ведущих держав мира даже НЕ ДОГАДЫВАЛСЯ о роли СПУТНИКОВ В ИСТОРИИ).

В США восприняли запуск ИСЗ как удар по своему могуществу и престижу. Устами своего министра обороны американцы вынуждены были констатировать, что «неограниченные цели и полная победа в войне [с СССР] более недостижимы»…

В Соединенных Штатах в одночасье вспыхнула истерия «ракетного отставания». Аналитики ЦРУ, оценив размеры выведенной на орбиту последней ступени РН в 16–17 м (фотограмметрия), с удивлением обнаружили, что не располагают даже концепцией подобной РН (при реконструкции ее облика, например, предполагались параллельно установленные блоки первой и второй ступеней одинаковой (!) длины).

9 октября 1957 г. — через пять дней после запуска Первого ИСЗ — «Правда» писала: «… Для перехода к осуществлению космических полетов с человеком необходимо изучить влияние условий космического полета на живые организмы. В первую очередь это изучение должно быть проведено на животных. Так же, как это было на высотных ракетах, в Советском Союзе будет

запущен спутник, имеющий на борту животных в качестве пассажиров, и будут проведены детальные наблюдения за их поведением и протеканием физиологических процессов».

Такая программа казалась логичной, принципиально важной и достаточно сложной технически. Но никто не предполагал, что это программа не грядущих лет, а ближайших недель…

В распоряжении ОКБ-1 находились прошедшая стендовые испытания вторая ракета-носитель 8К71ПС и дублирующий комплект ПС, созданные по Постановлению правительства о запуске «простейшего спутника». На базе этой матчасти можно было попытаться закрепить успех Первого ИСЗ.

Наш второй искусственный спутник был создан как импровизация, фактически без разработки «нормальной» технической документации и всего за 22 дня (рекорд, вполне достойный книги Гиннеса).

После запуска Первого спутника Н.С.Хрущев не раз прибегал к помощи «космических козырей» в политической игре с Западом (Фото из Библиотеки Конгресса США)

В этой связи небезынтересно привести воспоминания сына Н.С.Хрущева — Сергея, инженера-ракетчика («Никита Хрущев: кризисы и ракеты»):

«…Королёв не зря торопился первым запустить спутник. Теперь настал час его анонимного всемирного торжества — он впереди планеты всей…

Возвратившись [из Киева] в Москву, отец получил предложения Королёва о запуске новых двух спутников: одного — массой в несколько сотен килограммов — немедленно, другого — еще тяжелее, около тонны, — через полгода. Успех окрылил Королёва, он планировал форсировать двигатели и на модернизированной «семерке» начать запуски сверхтяжелых спутников и даже межпланетных зондов.

К этой новой ракете Королёв теперь примеривал свои полумечты-полупланы.

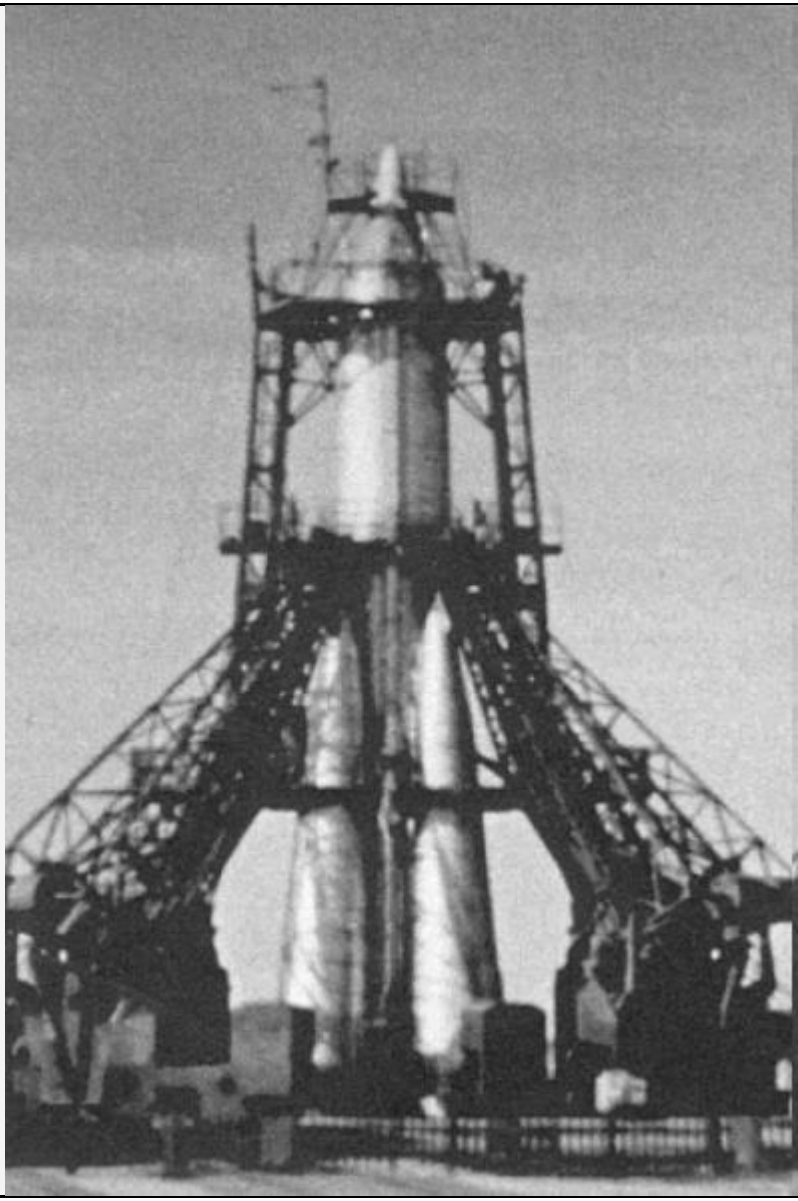
Отец в принципе поддержал Сергея Павловича. Он тоже «заболел» космосом. Однако, стоя обеими ногами на земле, поинтересовался, не повредит ли такой оборот испытаниям боевой ракеты. Пропаганда пропагандой, наука наукой, но оборона — прежде всего. Королёв заверил: ни в коей мере. Испытания уложатся в год, возможно, чуть больше. Несоразмерил он свои силы, ошибся или покривил душой, но «семерку» удалось принять на вооружение лишь через три с лишним года, в начале 1960-го.

Второй спутник Сергей Павлович предложил запустить к празднику, в этом году исполнялась круглая дата — сорокалетие революции. Отец засомневался, не принесла бы спешка вреда, вместо подарка получим сплошное расстройство. Королёв уговорил его. Он не сомневался в успехе, ну а ежели что, то просто промолчим. Дома отец поделился со мной новостью: к празднику на орбиту выйдет новый спутник с собакой на борту.

Хочу прояснить одно недоразумение. Не раз в воспоминаниях свидетелей и участников событий тех лет мне приходилось читать, как Королёв передавал своим коллегам то пожелания, а то и требования отца запустить спутник или космический корабль к очередной знаменательной дате. В самой такой постановке с точки зрения принятых у нас стереотипов нет ничего предосудительного. Все эти годы мы сдавали дома, заводы, мосты к дате. Не было бы ничего удивительного и в подобных просьбах отца, если бы они попросту были. Скорее всего, авторы искренне заблуждаются, память подводит. А возможно, Сергей Павлович, желая прибавить обороты, использовал не только свой авторитет, но и отца.

От отца я не раз слышал о предложениях Королёва запустить

что-нибудь новенькое, невиданное к «красному» дню. Желание понятно, а подогнать сроки, особенно если впереди несколько месяцев, несложно. Отец же шутил: «Поспешишь — людей насмешишь». Пока спутники запускались в беспилотных вариантах, его еще удавалось уговорить…[23]»



Подготовка к запуску Второго ИСЗ

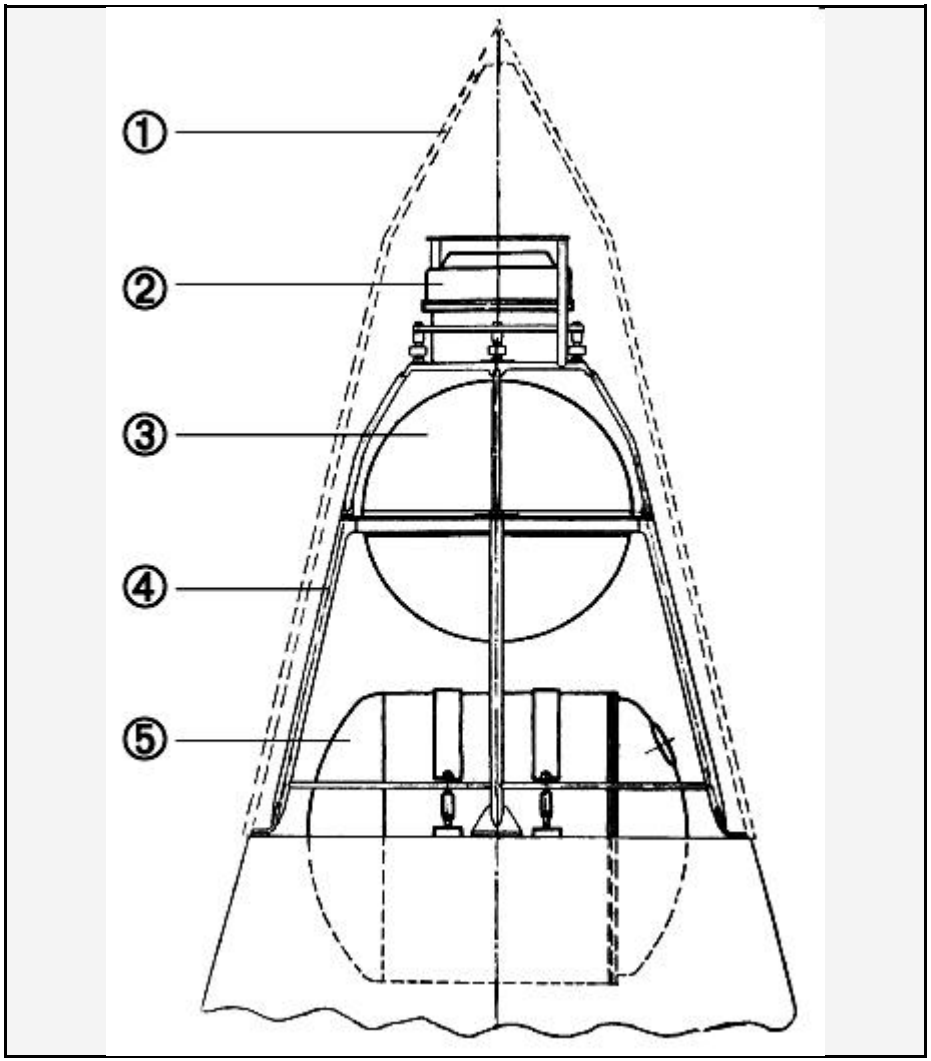


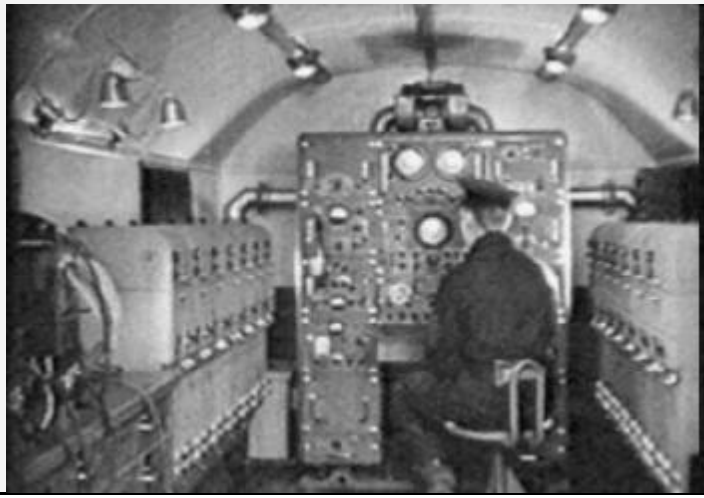
Схема размещения аппаратуры на Втором спутнике: 1 — сбрасываемый защитный конус; 2 — прибор для регистрации УФ и рентгеновского излучения Солнца; 3 — сферический контейнер с радиопередатчиками; 4 — силовая рама; 5 — гермокабина с подопытным животным

12 октября 1957 г. в ОКБ-1 поступило правительственное задание подготовить запуск второго ИСЗ к 40-летию Великой

Октябрьской социалистической революции.

В тот же день было принято решение делать спутник неотделяемым от последней ступени РН, конструктивно на базе сферического гермокорпуса ПС и герметичной кабины животного (ГКЖ) из программы вертикального запуска на ракете Р-2А. Кроме того, в состав ИСЗ вошли прибор СП-65 для изучения рентгеновского и ультрафиолетового (УФ) излучения Солнца, разработанный под руководством профессора С.Л.Мандельштама, прибор для измерения интенсивности космических лучей академика С.Н.Вернова, а также телеметрическая аппаратура «Трал» второй ступени РН.

Радиотелеметрические станции «Трал»



Пульт и фотоблоки станции «Трал»

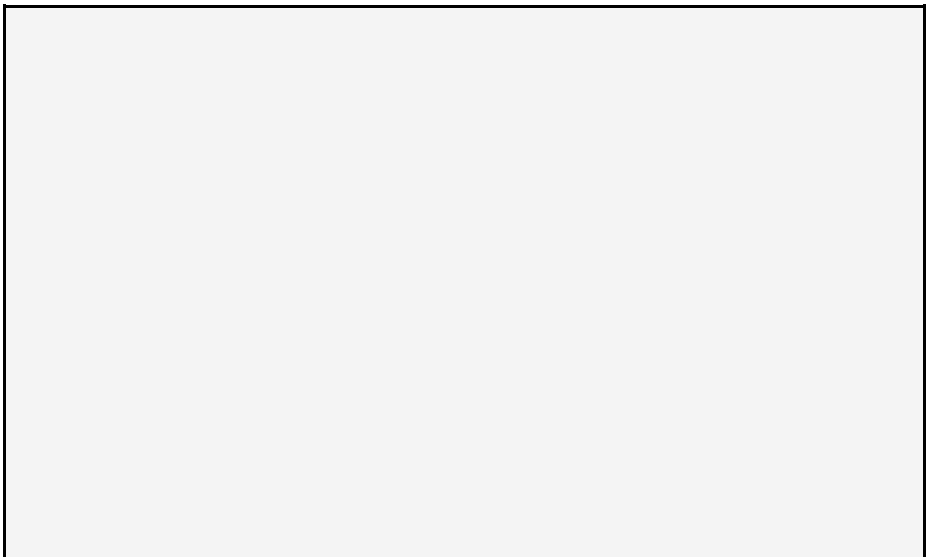
Идею неотделяемого КА подсказал факт длительного полета центрального блока РН Первого спутника. Упрощение конструкции достигалось также тем, что аппарат собирался по блочной схеме путем закрепления оборудования в передней части ракеты на ферме; в переходнике ЦБ частично утапливалась «изюминка» второго ИСЗ — ГКЖ. Последняя включала аппаратуру контроля жизнедеятельности и обеспечения условий для существования животного — регенеративную установку, кормушку и простейшую систему терморегулирования по типу примененной для Первого ИСЗ. Кабина животного изготавливалась из алюминиевых сплавов. На одной из эллиптических крышек имелся иллюминатор. Регенерация воздуха в ГКЖ обеспечивалась применением специализированных высокоактивных химических соединений щелочных металлов, выделявших необходимый для дыхания животного кислород, поглощавших углекислоту и избыток водяных паров. Регенерирующие вещества в виде пластин размещались в кожухах коробчатого сечения с обеих сторон от подопытного животного. Интенсивность процессов регенерации регулировалась автоматически. Поскольку в условиях невесомости конвекция отсутствует, имелась система принудительной вентиляции.

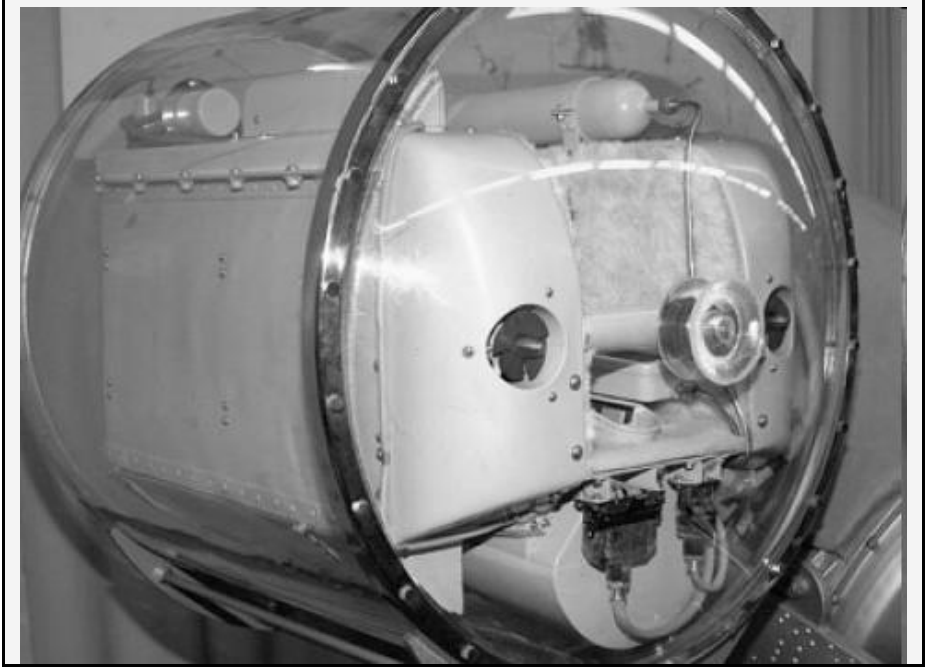
В конструкцию ЦБ ракеты добавили второе противосопло в баке окислителя, чтобы свести к минимуму угловую скорость вращения после выведения на орбиту.

Решение не отделять КА от носителя позволило использовать

телеметрическую аппаратуру «Трал-Ц» второй ступени путем ее программного переключения на спутник после окончания телеметрирования параметров активного участка полета ракеты. При этом потребовалось исключить электромеханический преобразователь напряжения (умформер), который не мог длительное время функционировать в открытом космосе. В течение трех недель, работая практически непрерывно, конструкторы ОКБ МЭИ М.Е.Новиков, С.М.Попов, П.Ж.Крисс и В.И.Глухов изготовили статические полупроводниковые преобразователи питания и трехфазный формирователь опорного напряжения на частоту 500 Гц.

Для реализации расчетного температурного режима переходной отсек ЦБ отполировали, ввели теплоизолирующие прокладки, на блоках питания установили полированные экраны, на телеметрической аппаратуре — медные щиты для отвода тепла. Кроме того, был установлен временной механизм (электрочасы) и коммутационное устройство для включения научной и измерительной аппаратуры над территорией СССР и ее выключения при уходе за пределы страны: считывалась информация об интенсивности солнечного излучения в различных областях спектра; вариации интенсивности первичного космического излучения; характеристики жизнедеятельности животного — движения относительно лотка, частота дыхания (периметр грудной клетки), параметры сердечно-сосудистой системы (артериальное давление и электрокардиограмма). Измерялась также температура в 12 точках ИСЗ. Для улучшения радиолокационной заметности на ЦБ установили раскрывающиеся уголковые отражатели.





Макет герметичной кабины животного, которая устанавливалась на Втором ИСЗ (Фото И.Маринина)

19 октября ракета 8К71ПС №М1-2ПС была отправлена на полигон. Сюда же по частям доставили ферму, кабину животного и гермокорпус аналога ПС. Пробную сборку второго ИСЗ[24] на макете РН сделали еще на заводе, там же провели нужные доработки по ферме, что позволило на полигоне собрать конструкцию «как в аптеке».

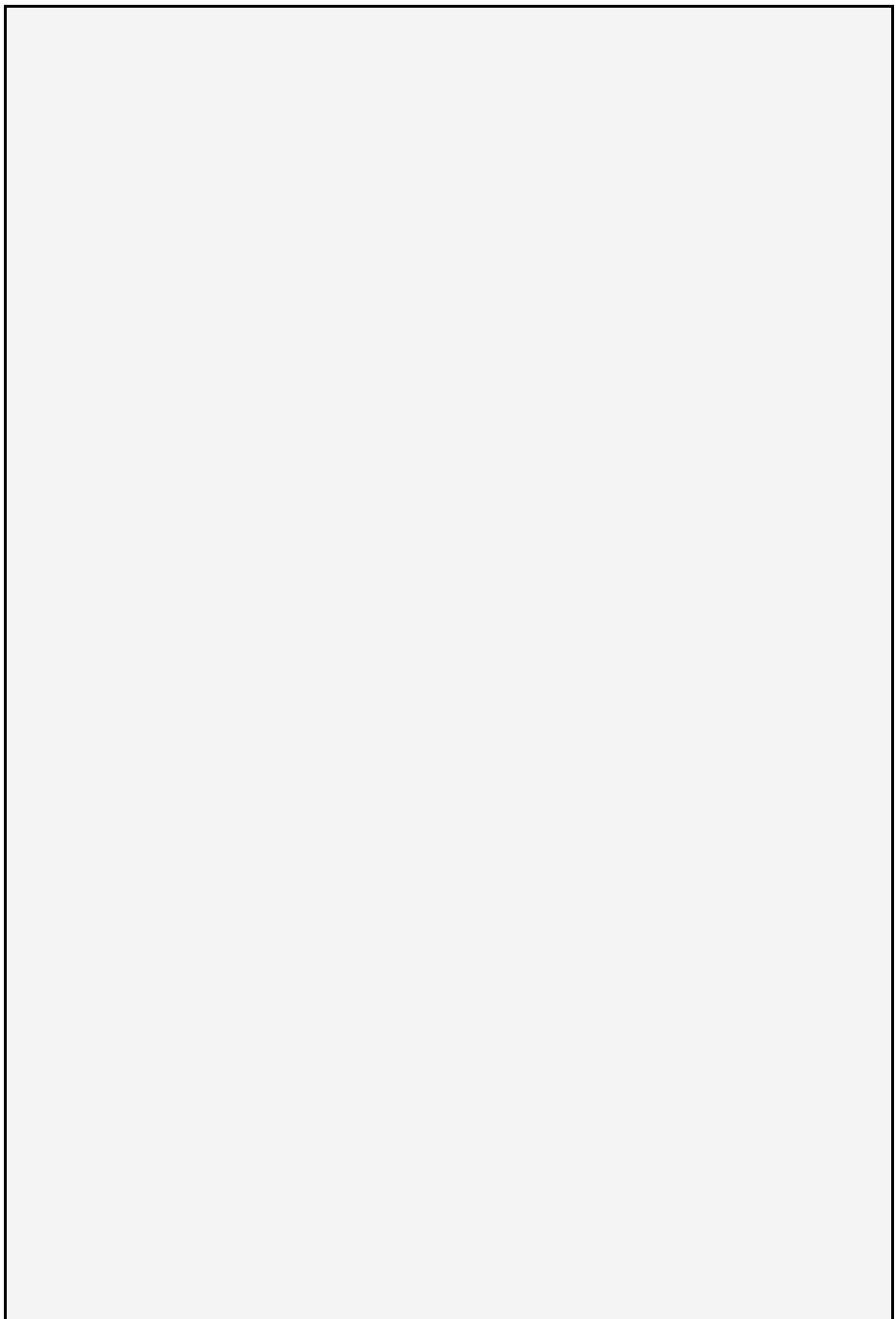
С 22 октября началась подготовка к запуску.

К полету готовили трех собачек: «первая летная» — Лайка, «вторая летная» — Альбина (до этого уже дважды успешно поднималась на исследовательских ракетах), «технологическая» — Муха.

Перед самым вывозом ракеты со спутником на старт ответственные представители промышленности с ужасом обнаружили, что электрочасы, которые должны были по ходу орбитального полета периодически отключать бортовые приборы, отключали от источников тока и себя, после чего, разумеется, «умирало все и сразу». Вывоз РН задержали, схему перепаяли и перепроверили.

Программа активных научных исследований, связанных с проведением измерений на орбите, была рассчитана на семь

суток. После прекращения работы радиопередатчиков и радиотелеметрической аппаратуры наблюдение за ИСЗ (с целью изучения верхних слоев атмосферы по изменению его орбиты) планировалось с помощью оптических и радиолокационных средств.



Модульная конструкция Второго спутника: приборный блок (СП-65) — блок передатчиков (аналог Первого ИСЗ) — кабина Лайки — блок телеметрической аппаратуры (единый для РН и

ИСЗ) — последняя (неотделяемая) ступень ракеты-носителя. В корпусе РН дополнительно размещались два прибора для регистрации космических лучей, программно-временное устройство и источники электропитания (Фото И.Афанасьева)

3 ноября 1957 г. в 5 час 30 мин 42 сек по московскому времени состоялся старт. Команда на выключение ДУ центрального блока «А» была подана от датчика по израсходованию окислителя. Скорость в этот момент — 7945,3 м/с (расчетное значение 7974… 8124 м/с), высота 223,7 км, угол вектора скорости с местным горизонтом 0°12′. Орбита выведения имела следующие параметры:

— наклонение — 65,3°;

— высота перигея — 225 км;

— высота апогея — 1671 км;

— период обращения — 103,75 мин.

Расчетные значения высоты орбиты были 223х945…1555 км.

Спутник просуществовал в космосе 162 дня и вошел в плотные слои атмосферы 14 апреля 1958 г., сделав 2370 оборотов вокруг Земли. Телеметрическая информация, как и планировалось, принималась в течение недели. Масса этого первого в мире биологического спутника — 508,3 кг, вместе с блоком «А» — 7,79 т.

Были получены данные по космическим излучениям, поведению животного[25], параметрам функционирования ГКЖ. Лайка жила в космосе 5–6 часов, затем погибла от перегрева, так как кабина, заимствованная с ракеты для вертикального зондирования, не была рассчитана на длительное пребывание животного в орбитальном полете.

Телеметрия с борта Второго ИСЗ поставила ученых в тупик.

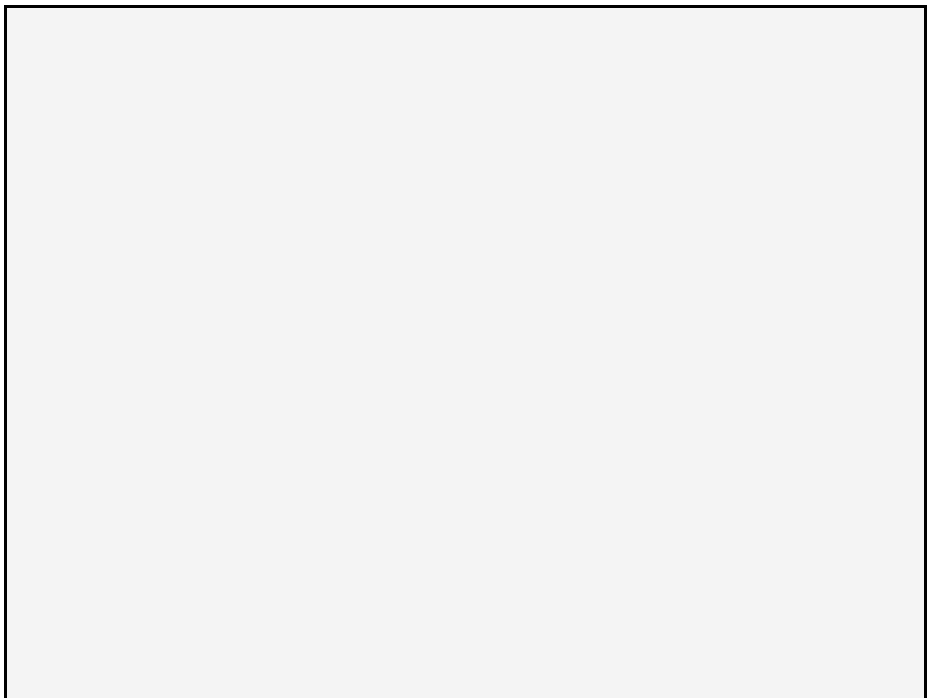
Прибор СП-65 имел три входных устройства, расположенных под углом 120° друг относительно друга. По соображениям экономии телеметрических каналов их выходы объединили: предполагалось, что, когда солнечное излучение попадало в одно из входных устройств (напомним — КА был неориентированным), выходные сигналы двух других были близки к нулю и не влияли на показания первого. Ожидаемый сигнал в виде характерных «ступенек» обуславливался скачкообразной сменой фильтров (тонкие металлические и органические пленки) перед приемником излучения.

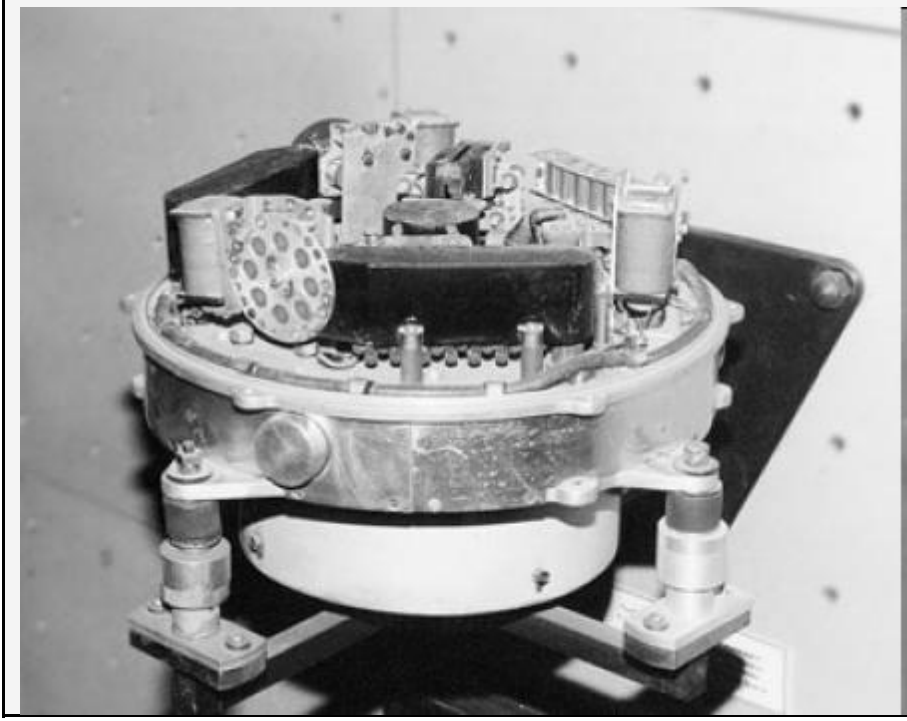
Прибор включался автоматически на короткие промежутки времени при прохождении спутника в зоне приема советских

телеметрических станций; всего было получено девять фрагментов телеметрии, каждый длительностью 2–3 мин, на шести витках в первые сутки и на третьем витке вторых суток (напомним, общее время активного существования ИСЗ — 7 суток).

Как правило, полученные сигналы не имели «ступенек», а свидетельствовали о плавном нарастании и спаде регистрируемого излучения. Изредка шел ступенчатый сигнал, качественно соответствующий ожидаемому. Большей частью регистрировался некоторый фон. Регулярное прохождение контрольного сигнала — импульса высокого напряжения по тракту регистрации — свидетельствовало об исправности аппаратуры.

Неполный телеметрический охват и неудачная идея «солнечнозрячего» прибора с априорным «обнулением» теневых каналов не позволили тогда отечественным специалистам интерпретировать эти нарастания и спады излучения. Отметим, что американским ученым под руководством Джеймса Ван Аллена (James Van Allen) по результатам измерений гораздо более простого «ненаправленного» прибора — счетчика Гейгера-Мюллера на КА Explorer 1 — удалось однозначно связать плавную цикличность с периодическим прохождением спутника через зоны пространственно «изотропной» радиации — радиационные пояса Земли.





Прибор СП-65 Второго советского ИСЗ: более сложный, чем счетчик Гейгера-Мюллера на первом американском КА Explorer 1, он уступил конкуренту честь открытия радиационного пояса Земли (Фото В.Куприянова)

Что же получило человечество в результате запусков Первого и Второго в мире ИСЗ?

> …В итоге наблюдений, проводившихся за движением обоих спутников, и регистрации данных измерений, получены… уникальные материалы…
>
> …Блестяще подтвердились все основные исходные положения, которые были использованы при создании… спутников.
>
> …Полученные… результаты траекторных измерений позволят установить… процесс эволюции параметров орбит спутников и получить новые данные о фактическом изменении плотности в верхних областях атмосферы. Интересные данные получены по тепловым режимам на спутниках в процессе их обращения вокруг земного шара…

…Можно вспомнить о тех опасениях, которые высказывались по поводу вероятности встречи спутников с метеоритами или с космическими частицами, способными… пробить или даже разрушить спутник. За время работы радиостанций советских спутников… никаких повреждений зарегистрировано не было.

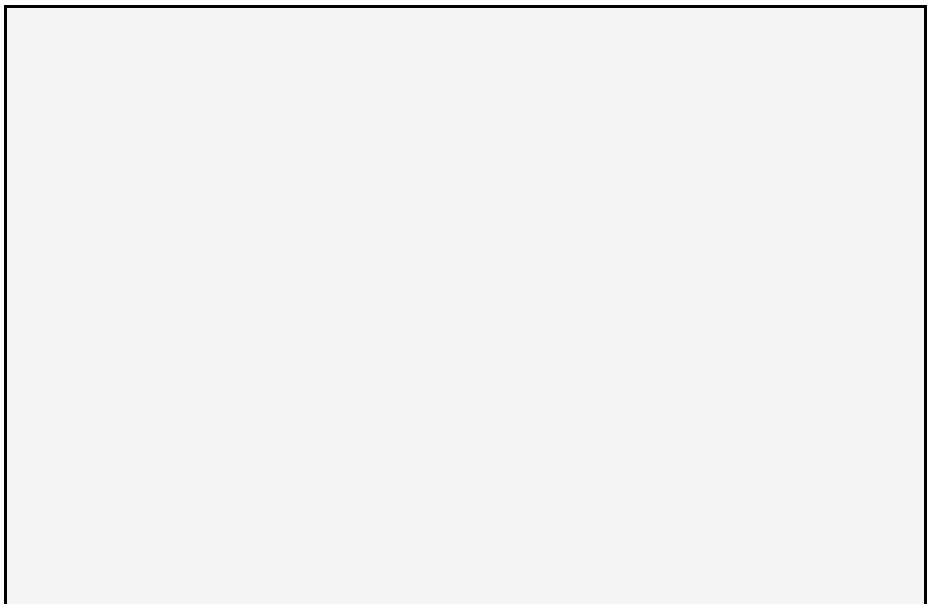
…Ценные материалы получены в результате… систематических радионаблюдений за ИСЗ. Полученные данные позволяют практически оценить распространение радиоволн в ионосфере, включая области, находящиеся выше максимума ионизации основного ионосферного слоя…

…Большую ценность имеет полученный при полете второго спутника материал по изучению космических лучей,… огромный интерес… — изучение биологических явлений при полете живого организма в космическом пространстве.

…Надежный мост с Земли в космос уже перекинут запуском советских искусственных спутников, и дорога к звездам открыта!

С.П.Королёв, декабрь 1957 г.

И еще. Цитата из «Таймс»: «Честь и хвала русским. Они, подобно мореплавателям — первооткрывателям новых земель XV века, разбудили воображение. Вслед за полетом в космос неотвратимо грядет изучение новых миров…»



Третий советский ИСЗ

Когда 15 мая 1958 г. в СССР был запущен многоцелевой Третий спутник (объект Д) — прообраз современных автоматических научных станций — лидер страны Н.С.Хрущев не упустил случая «запихнуть американцам ежа в штаны». Он заявил, что США придется запустить «много спутников размером с апельсин, чтобы догнать Советский Союз».

Новый космический успех — и рекорд! — был, действительно, впечатляющим. Масса ИСЗ составила 1327 кг, в т. ч. научной и измерительной аппаратуры вместе с источниками электропитания 968 кг[26]. Спутник был выполнен как ггермоконтейнер конической формы длиной 3,57 м, с диаметром основания 1,73 м (без учета выступающих антенн). Ряд средств массовой информации окрестил этот ИСЗ «летающим автомобилем».

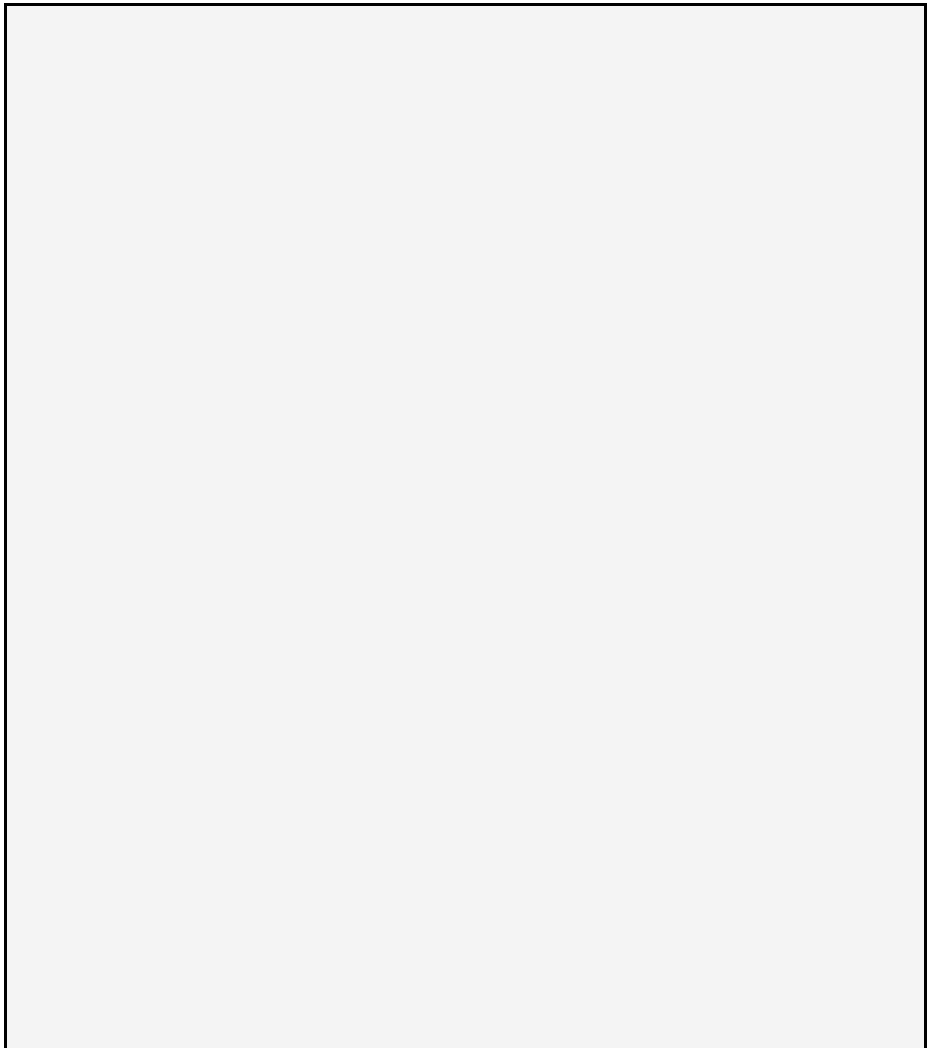
Разработка эскизного проекта объекта Д и РН 8А91 для его запуска в ОКБ-1 была завершена 24 июля 1956 г.

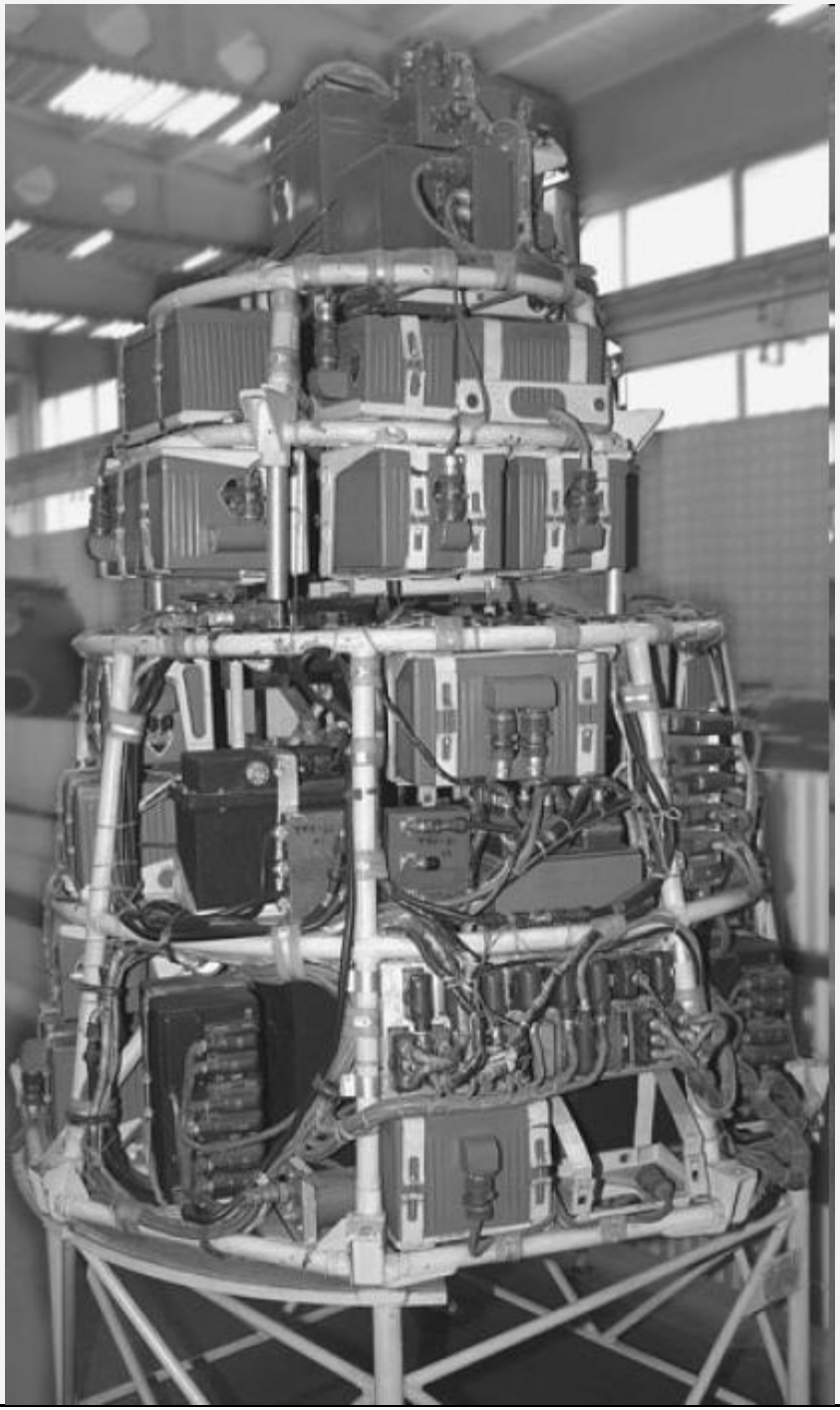
Плотное размещение большого количества чувствительной аппаратуры потребовало тщательной проработки компоновки ИСЗ с целью исключения взаимного влияния отдельных приборов.

Внутри гермокорпуса на т. н. задней приборной раме, выполненной из магниевого сплава, были расположены: радиотелеметрическая («Трал») и радионавигационная («Факел-Д» и «Факел-М» для контроля орбиты) системы, программно-

временное устройство, блоки командной радиолинии (МРВ-2М) и системы обеспечения теплового режима, электрохимические источники тока. Здесь же была установлена научная аппаратура для измерения интенсивности первичного космического излучения и регистрации ядер тяжелых элементов в космических лучах, а также для регистрации ударов микрометеоров (на «заре космической эры» этого весьма опасались).

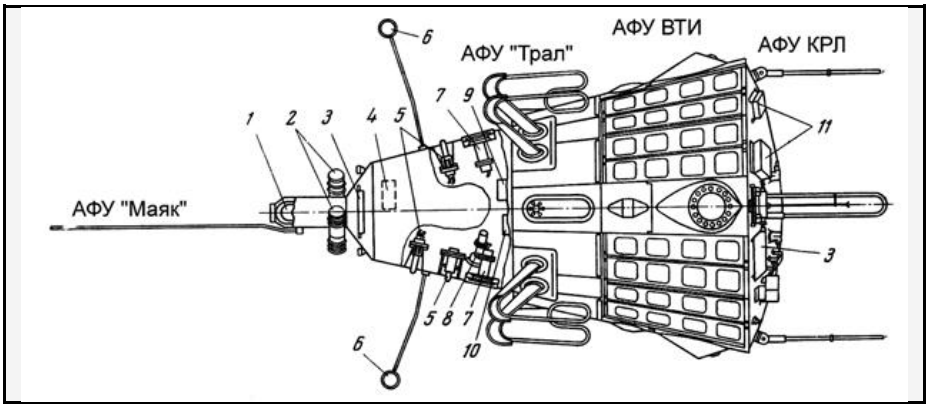
На передней приборной раме были размещены: аппаратура для измерения давления, ионного состава атмосферы, концентрации положительных ионов, величины электрического заряда, напряженности электростатического и магнитного полей, интенсивности корпускулярного излучения Солнца. Здесь же был установлен один из радиопередатчиков («Маяк»). Всего спутник нес на борту 12 научных приборов.





Приборный блок Третьего ИСЗ: объем и масса впечатляют… (Фото И.Маринина)

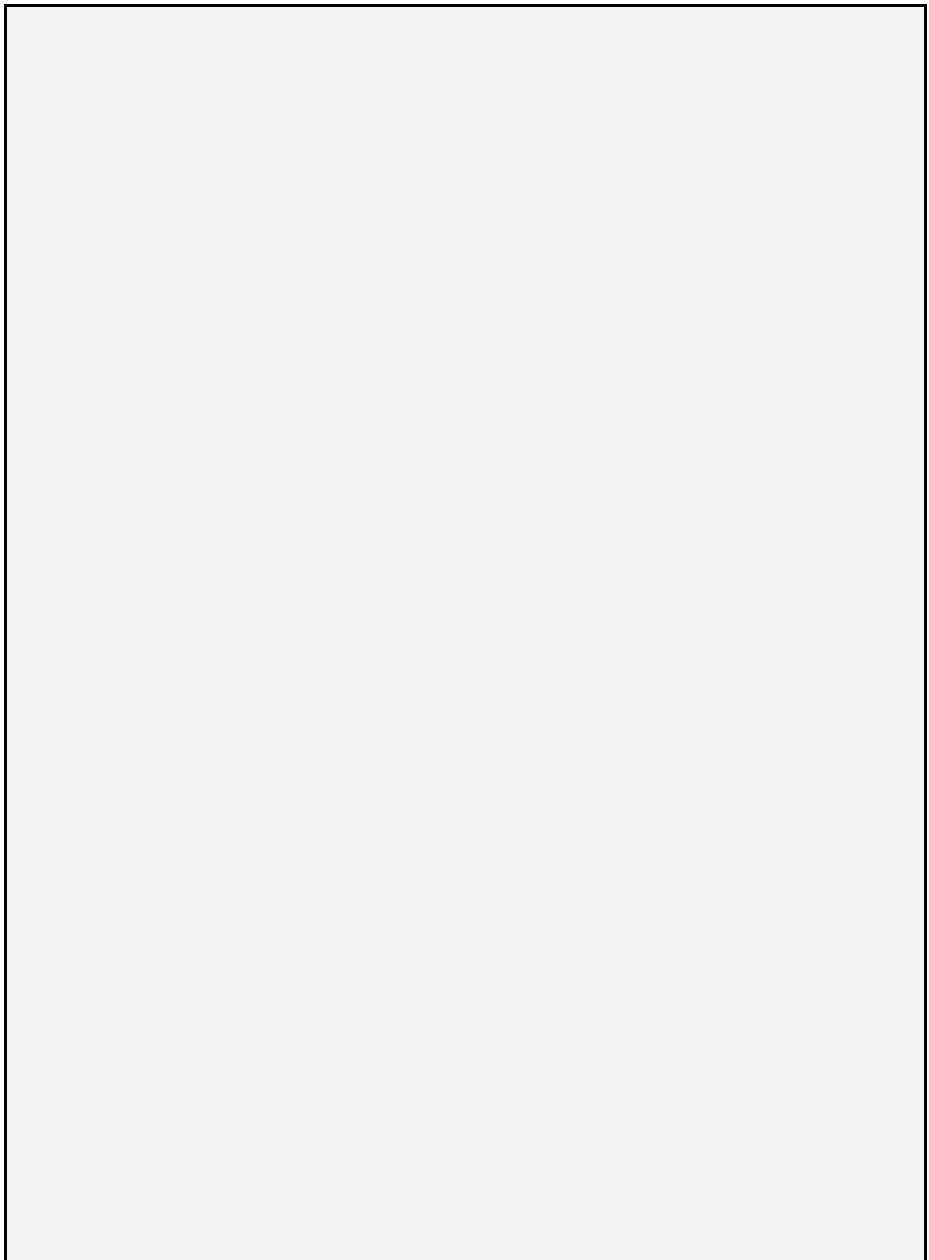
Помимо химических источников электропитания, спутник оснащался секциями полупроводниковых солнечных батарей (СБ) — четыре малые секции на переднем днище, четыре секции на боковой поверхности и одна — на заднем днище (что обеспечивало всенаправленность диаграммы приема излучения). Регулирование теплового режима ИСЗ осуществлялось путем изменения принудительной циркуляции теплоносителя (газообразный азот), а также изменением коэффициента собственного излучения ИСЗ. С этой целью на боковой поверхности спутника были установлены 16 секций автоматически управляемых жалюзи.

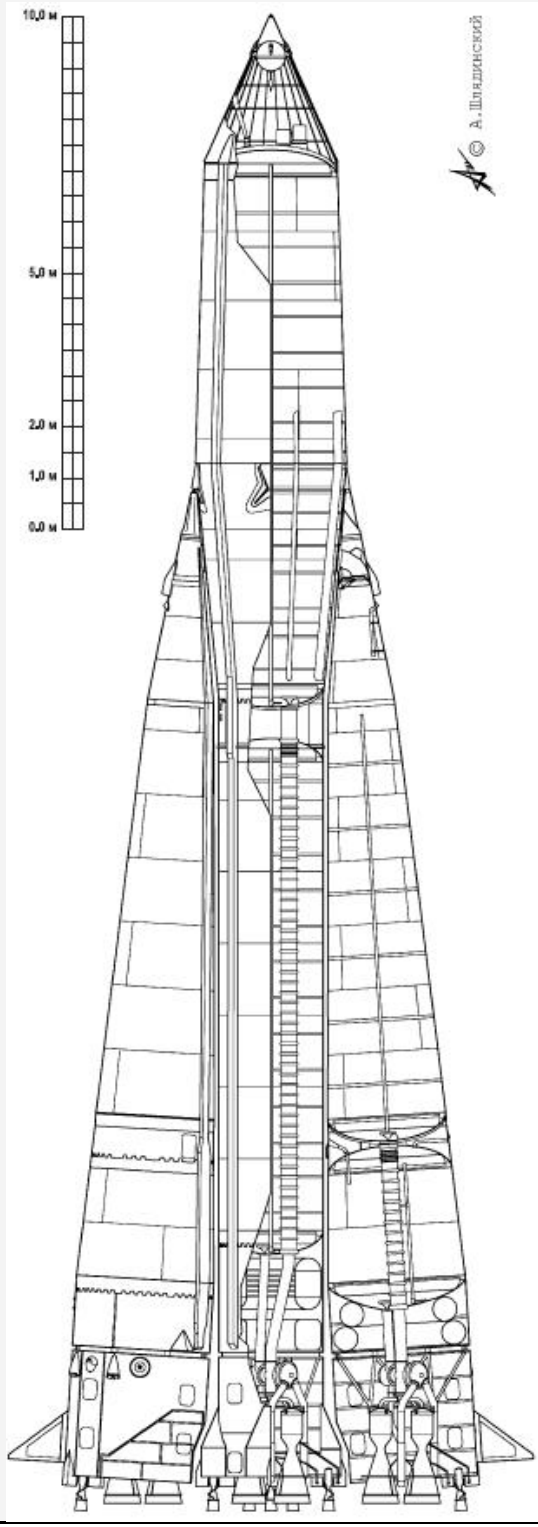


Научная аппаратура Третьего спутника: 1 — магнитометр; 2 — фотоумножители для регистрации корпускулярного излучения Солнца; 3 — солнечные батареи; 4 — прибор для регистрации фотонов в космических лучах; 5 — магнитный и ионизационный манометры; 6 — ионные ловушки; 7 — электростатические флюксметры; 8 — масс-спектрометр; 9 — прибор для регистрации тяжелых ядер в космических лучах; 10 — прибор для измерения интенсивности первичного космического излучения; 11 — датчики для регистрации микрометеоров

Третий ИСЗ был оснащен совершенной для своего времени измерительной и радиотелеметрической аппаратурой (система «Трал» работала с запоминающим устройством), при этом результаты измерений запоминались и с большой скоростью сбрасывались на приемные пункты при пролете спутника над территорией СССР.

Носитель 8А91 для запуска Третьего ИСЗ стал, фактически, первой отечественной «чисто космической» ракетой. Первые два спутника были выведены на орбиту модернизированными опытными МБР Р-7; новая же ракета изначально разрабатывалась специально для объекта Д и последующих ИСЗ. По сравнению с базовой Р-7 она была облегчена и оснащена модифицированными ЖРД с увеличенным удельным импульсом (стартовая масса 8А91 — 268,6 т).




10,0 м
5,0 м
2,0 м
1,0 м
0,0 м
© А. Шляхинский

В октябре 1957 г. — марте 1958 г. в Подлипках были изготовлены четыре «пакета» 8А91: два отправлены на наземные стендовые испытания, а два (№Б1-1 и Б1-2) — на полигон Тюратам.

Подготовка спутника на технической позиции космодрома проходила в апреле 1958 г. При этом особое внимание уделялось проверке впервые примененных солнечных батарей.

Первый пуск носителя 8А91 (№Б1-2) с объектом Д-1 был произведен 27 апреля 1958 г., но ИСЗ на орбиту не вышел из-за гибели РН (на участке работы первой ступени, в Т+88 с, возникли резонансные колебания боковых блоков, которые привели к разрушению ракеты на 96 сек полета). Вот что вспоминает об этом участник событий О.Г.Ивановский: «Это была наша первая [космическая] авария. Ракета упала на полигоне, километрах в 100 от старта. Спутник оторвался и упал отдельно. Поэтому, видимо, и уцелел. ИСЗ нашли (он слегка сплющился), привезли в монтажно-испытательный корпус. При вскрытии, когда отстыковали заднее днище, спутник начал гореть: произошло короткое замыкание обгоревших проводов. И мы «впороли» ему внутрь три или четыре огнетушителя, чтобы сбить огонь…»

15 мая 1958 г. состоялся успешный пуск РН 8А91 (№ Б1-1) — Третий советский ИСЗ вышел на близкую к расчетной орбиту с параметрами:

— наклонение — 65,2°;
— высота перигея — 226 км;
— высота апогея — 1881 км;
— период обращения — 105,95 мин.

Спутник активно функционировал до 3 июня 1958 г.[27], а баллистическое существование прекратил 6 апреля 1960 г., совершив 10037 оборотов вокруг Земли. С его многочисленных приборов была получена обильная телеметрия, а впоследствии — богатая научная «жатва».

Первые советские спутники вошли в историю космонавтики как отправная веха, НАЧАЛО. Их создание, запуск и орбитальный полет позволили получить уникальный научно-инженерный опыт, необходимый для перехода к следующим, уже планомерным этапам освоения космического пространства[28].

Однако главное на тот период — в корне изменилась политическая и военно-стратегическая ситуация на мировой арене. Вряд ли кто из лидеров крупнейших государств до 4

октября 1957 г. мог предположить, что придется иметь дело с тематикой, более подходящей для научно-фантастических изданий. Эра спутников кардинально меняла приоритеты и масштаб человеческой цивилизации.

«Вся суть — в переселении с Земли и в заселении Космоса» (К.Циолковский). Неужели подобные пророчества — ИСТИНА?

***P.S.**: Развивая идеи К.Э.Циолковского, крупный американский ученый-космист Краффт Эрике (Krafft A.Ehricke)*[29] *отмечает: «… Природа, как известно, хитра, но не злонамеренна: не существует каких-либо непреложных законов, препятствующих дальнейшему расширению среды обитания человечества. Совсем наоборот: существует нечто, что может быть названо «внеземным императивом». То есть существует настоятельное требование к выходу земной жизни с поверхности Земли в истинно трехмерное пространство — космическое, ибо внутрипланетных ресурсов недостаточно, чтобы обеспечить безграничное развитие жизни».*

…Приятно сознавать: и в концептуальных идеях, и в инженерных решениях, и в технической реализации того, что сейчас называют космонавтикой, Россия во многом опережает Запад — своего извечного ментора и мирового лидера всевозможных инноваций. Первый спутник — ярчайший тому пример.

«Гуд бай, Америка…»

Запуск Советским Союзом 4 октября 1957 г. ПЕРВОГО искусственного спутника Земли явился ужасным ударом по самомнению Соединенных Штатов, уверовавших — особенно после успешной разработки ядерного и термоядерного оружия — в свое безусловное техническое лидерство.

Как могло такое произойти? Почему «прошляпили» разведка, инженеры, ученые, в конце концов, политики и журналисты, которые так любят стращать обывателя «коммунистической угрозой»? Где «звездно-полосатые» ракеты и спутники — и есть ли они вообще?..

…Серьезное внимание на ракеты американцы обратили только в период Второй мировой[30]. За год до того, как фашистские V-2 («Фау-2») обрушились на Лондон, группа ученых, состоящих на службе ВМС США, во главе с коммандером Харви Холлом (Harvey Hall), провела исследование возможности создания нацистской Германией искусственных спутников Земли с т. н. «лучами смерти». Вывод группы был однозначен: несмотря на колоссальный прогресс, достигнутый ракетной техникой, ее уровень (на тот период) не в состоянии обеспечить запуск сколько-нибудь сложного искусственного тела на околоземную орбиту.

В Соединенных Штатах не нашлось «американского Тихонравова», но зато в ходе операции «Скрепка» (Paperclip, охота за «мозгами» в побежденной Германии) был «импортирован» главный ракетчик III Рейха Вернер фон Браун и еще около 120 крупнейших специалистов. Армия США пристроила недавних врагов в Редстоунский арсенал (г. Хантсвилл, шт. Алабама) — помогать осваивать трофейные V-2[31] и разрабатывать новые боевые ракеты.

В это же время научно-исследовательские подразделения вооруженных сил США начинают «интересоваться космосом».

3 октября 1945 г. в Главном авиационно-техническом управлении ВМС BuAer (Bureau of Aeronautics) под началом все того же Холла был организован Комитет оценки реализуемости космических ракет, который предпринял интенсивное изучение данной проблемы на уровне формирования технических требований и исследования необходимых ресурсов. Комитет рекомендовал BuAer поддержать экспериментальную программу разработки беспилотного «космического корабля для полета вокруг Земли» массой 2000 фунтов (907 кг) на базе одноступенчатой ракеты (компоненты топлива — жидкий кислород и жидкий водород), оценив потребные расходы всего в 5–8 млн $. В декабре BuAer заказало Гуггенхеймской авиационной лаборатории Калифорнийского технологического института, а затем еще трем авиационным компаниям исследование проблемы спутника, чтобы определить свое отношение к этой концепции.

Двенадцать главных немецких ракетчиков, сменивших Центр Пенемюнде III Рейха на Редстоунский арсенал в США. Слева направо: Эрнст Штулингер (Ernst Stuhlinger), директор

управления научно-исследовательских работ; Хельмут Хользер (Helmut Hoelzer), директор вычислительного центра; Карл Хэймбург (Karl L. Heimburg), директор испытательной лаборатории; Эрнст Гесслер (Ernst Geissler), директор аэробаллистической лаборатории; Эрих Нойберт (Erich W. Neubert), директор лаборатории надежности и системного анализа; Вальтер Хоссермарн (Walter Haeussermarn), директор лаборатории наведения и управления; Вернер фон Браун (Wernher von Braun), главный конструктор, директор отделения разработок; Вилльям Мразек (William A. Mrazek), директор лаборатории конструкции и механики; Ханс Хойтер (Hans Hueter), директор лаборатории наземных систем; Эберхарт Реес (Eberhard Rees), заместитель директора отделения разработок; Курт Дебус (Kurt Debus), директор лаборатории пуска ракет; Ханс Маус (Hans H. Maus), директор лаборатории производства и сборки (Фото NASA)

Почти одновременно, 12 ноября 1945 г., командующий ВВС Армии США генерал Генри Арнольд (Henry H. Arnold) доложил министру обороны, что в ближайшее время могут быть созданы ракеты дальнего действия и «космические корабли, способные работать за пределами атмосферы». Узнав об инициативе BuAer, ВВС поручили специальному подразделению «Проект RAND» в составе корпорации Douglas Aircraft (с 1948 г. — самостоятельная RAND Corporation) дать срочную оценку идеи спутника.

Четырехступенчатый кислородно-спиртовой и двухступенчатый кислородно-водородный «корабли», предложенные RAND и BuAer в 1946 г.

2 мая 1946 г. специалисты RAND выпустили

«Предварительный проект экспериментального обращающегося вокруг Земли космического корабля». Выводы были таковы: запуск спутника массой 500 фунтов (227 кг) с использованием многоступенчатой ракеты технически возможен и может быть выполнен приблизительно через пять лет, затраты оценивались в 150 млн $. Авторы исследования отметили (правильно!), что спутник с соответствующими приборами будет «одним из наиболее мощных научных инструментов XX века». Кроме того, запуск спутника «зажег бы воображение человечества и, вероятно, произвел бы последствия… сравнимые со взрывом атомной бомбы… Чтобы представить себе воздействие на мир, достаточно вообразить испуг и восхищение, которое испытали бы все, если бы не Соединенные Штаты, а другая страна первой успешно запустила спутник»…

Было отмечено также, что ИСЗ имеют потенциальную военную ценность: например, они могут наблюдать погоду над вражеской территорией, оценивать ущерб, нанесенный бомбардировками, служить ретрансляторами для связи.

Однако официальный Пентагон эта идея не увлекла. Теодор фон Карман (Theodor von Karman), один из столпов мировой аэродинамики, который возглавлял Научную консультативную группу ВВС и одновременно являлся директором Гуггенхеймской лаборатории, активно поддерживал исследования верхних слоев атмосферы, но «был глух и нем» по вопросу об искусственном спутнике. Председатель Объединенной комиссии по НИОКР вооруженных сил и влиятельный ученый Ванневар Буш (Vannevar Bush) также был настроен скептически. Он публично заявил о невозможности получения в пределах обозримого будущего инженерного опыта, достаточного для создания межконтинентальных ракет, РН и ИСЗ. Подобная позиция маститых ученых неизбежно становилась «холодным душем» для «космических» предложений, что, в известной степени, объясняет равнодушие к ним в высоких политических и военных инстанциях.

13 июня 1946 г. с полигона Уайт-Сэндз (шт. Нью-Мексико) стартовала первая «геофизическая» «Фау-2» с приборами, созданными в новом «ракетном» отделе Научно-исследовательской лаборатории ВМС (NRL, Naval Research Laboratory). Чуть раньше, в январе-феврале 1946 г., специалисты NRL исследовали целесообразность разработки автоматического ИСЗ, однако пришли к выводу, что технические средства запуска на орбиту еще слишком примитивны; в этой связи больший практический интерес представляет создание приборов для установки на геофизические V-2.

В марте 1946 г. (вскоре после того, как специалисты NRL решили, что спутник — это слишком амбициозный и труднореализуемый проект) представители BuAer и армейской авиации США (Army Air Force) пришли к заключению, что «общие преимущества программы разработки спутника достаточны, чтобы одобрить в основном эту программу».

Это было время послевоенного сокращения оборонного бюджета и структурной реорганизации вооруженных сил США под реалии «атомного века». В сентябре 1947 г. Военно-воздушные силы отделились от Армии и стали отдельным видом вооруженных сил — а процесс размежевания сделался «основной работой» руководителей ВВС.

Лишь в 1948 г. дело дошло до нового рассмотрения предложений о создании спутников. 29 марта Группа технических оценок (Technical Evaluation Group) из гражданских ученых, консультировавшая Комитет по управляемым снарядам (Guided Missiles Committee) Комиссии по НИОКР министерства обороны, определила, что техническая возможность создания ИСЗ существует, но «ни ВМС, ни ВВС пока не определили военную или научную пользу [запуска ИСЗ], соразмерную с ожидаемыми затратами». Более того: когда в ежегодном отчете министра обороны Джеймса Форрестола (James Forrestol) появился краткий параграф о том, что каждый из трех видов вооруженных сил ведет изучение проектов по «Программе спутника Земли» (Earth Satellite Vehicle Program), это вызвало общественный протест по поводу такой «безответственной» траты денег налогоплательщиков. Один американец был оскорблен настолько, что в своем письме объявил программу ИСЗ как «безобразный вызов человечества воле Господа»!

…Тем временем ВМС вели на полигоне Уайт-Сэндз исследования верхних слоев атмосферы с применением ракет Aerobee («Воздушная пчела»), а под эгидой Армии была создана система Bumper, где небольшая ракета WAC–Corporal монтировалась в качестве второй ступени на «Фау-2» (восемь пусков, включая рекордный полет 24 февраля 1949 г. на высоту 402 км).

В 1946 г. в NRL стартовала разработка собственной высотной ракеты Neptune («Нептун»), которую позднее переименовали в Viking («Викинг»). Проектом руководил Милтон Розен (Milton W. Rosen), а изготавливала ракету компания Glenn L. Martin. Ее конструкция включала несколько важных новшеств: карданно подвешенный для управления двигатель, несущие баки, газоструйные органы управления ориентацией относительно продольной оси, работающие на отработанном газе ТНА и др.

Испытания зондирующей ракеты Viking начались в 1949 г.

Американский ракетный рекорд 1949 г.: двухступенчатый Bumper (комбинация A-4 и WAC–Corporal) достиг высоты 402 км (Фото NASA)

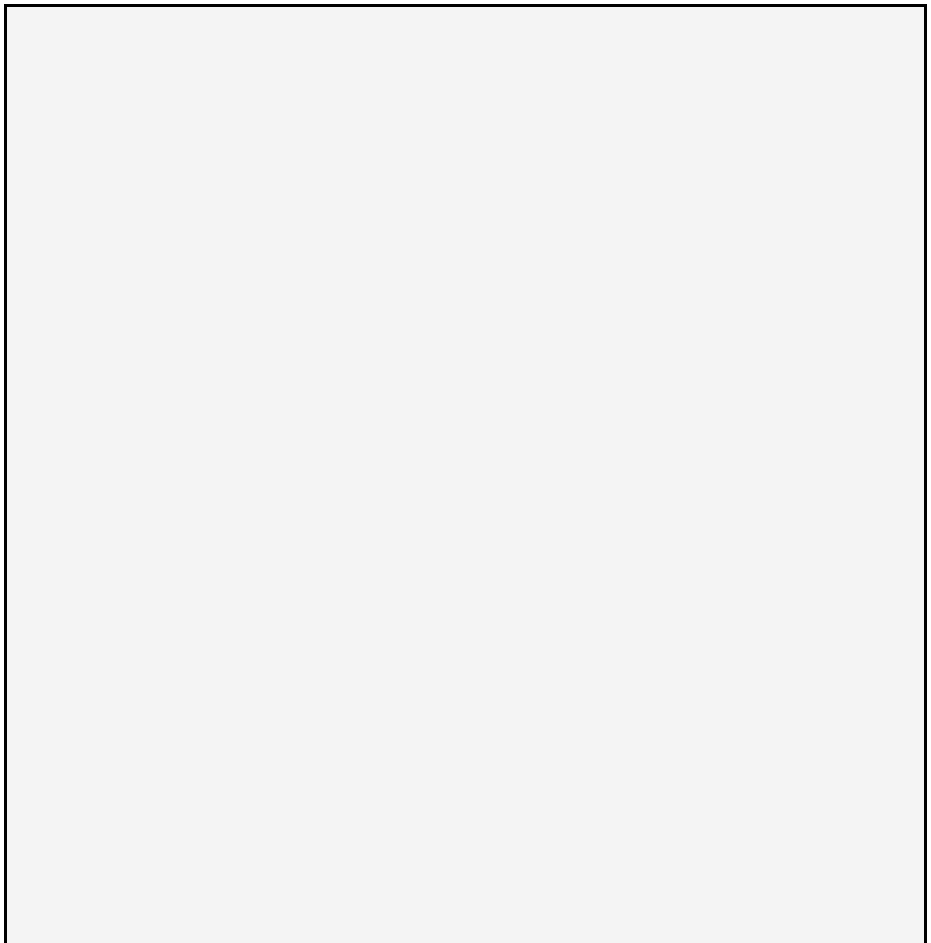
С эскалацией корейской войны (1950–1953 гг.) темп исследований и разработок ракетной техники в США ускорился.

В частности, ВМС работали над телеуправляемыми изделиями, запускаемыми с кораблей. Армией команде Вернера фон Брауна было поручено создание баллистической ракеты средней дальности. А «светлые головы» из RAND под эгидой ВВС продолжали исследования ошеломляющей перспективной концепции — спутника-разведчика. Действительно, аэрофотосъемка с высотных самолетов и воздушных шаров была уже хорошо освоена — как и противодействие этим системам. «Неуязвимый» спутник-разведчик, с точки зрения реалий «холодной войны», представлялся панацеей…

В феврале 1952 г. физик Аристид Гроссе (Aristid V. Grosse) из Университета Темпла, одна из ключевых фигур Манхэттенского ядерного проекта на его ранней стадии, добился поручения президента Гарри Трумэна (Harry S. Truman) исследовать «проблему спутника». Зная, что Вернер фон Браун «неравнодушен

к космосу», Гроссе обсудил возможные перспективы ИСЗ с ним и его сотрудниками в Редстоуне. Пятнадцать месяцев спустя помощнику министра обороны по НИОКР Дональду Куорлзу (Donald A. Quarles) был представлен проект «Американской звезды» (American Star) — инертного ИСЗ в виде надувного шара, доступного оптическим наблюдениям. Новый президент Дуайт Эйзенхауэр (Dwight D. Eisenhower) также был ознакомлен с материалами по спутнику, но — увы! — энергия Гроссе «ушла в свисток»…

А вот три номера журнала «Collier's Magazine», вышедшие в период 1952–1954 гг. четырехмиллионным тиражом, привлекли внимание широкой публики. Статьи фон Брауна и его единомышленников рисовали захватывающие перспективы, достижимые в ближайшие 25 лет, — если Америка будет строить космические ракеты и орбитальную станцию в виде колеса (массой 27 тыс т!), с которой межпланетные корабли могли бы стартовать к Луне и Марсу.



В. фон Браун вместе с У.Диснеем («сначала было… кино») (Фото NASA)

Одновременно получила развитие альтернативная концепция — менее амбициозная, но гораздо более реалистическая. Еще в сентябре 1951 г. британские исследователи Кеннет Гэтланд (Kenneth W. Gatland), Энтони Кунеш (Anthony M. Kunesh) и Алан Диксон (Alan E. Dixon) на 2-м Международном астронавтическом конгрессе в Лондоне представили расчет вариантов многоступенчатых РН «минимальной массы» для запуска ИСЗ (Minimum Satellite Vehicle). Опираясь на эту работу, профессор

Мэрилендского университета Фред Сингер (S. Fred Singer) в августе 1953 г. на 4-м конгрессе в Штутгарте выступил с, пожалуй, первой инженерно удачной концепцией реального ИСЗ, который мог быть создан на базе существовавшей в тот период технологии. Проект назывался «Минимальный орбитальный беспилотный спутник Земли» (Minimum Orbital Unmanned Satellite of the Earth, MOUSE — «мышь») и представлял собой аппарат массой 100 фунтов (45,4 кг) с приборами для регистрации параметров солнечного излучения и космической радиации.

В 1952 г. Международный совет научных союзов принял решение о проведении в 1957–1958 гг. Международного геофизического года. 4 октября 1954 г. Специальный комитет по МГГ с подачи американских ученых принял резолюцию, рекомендующую странам-участницам обдумать возможность создания и запуска научных ИСЗ.

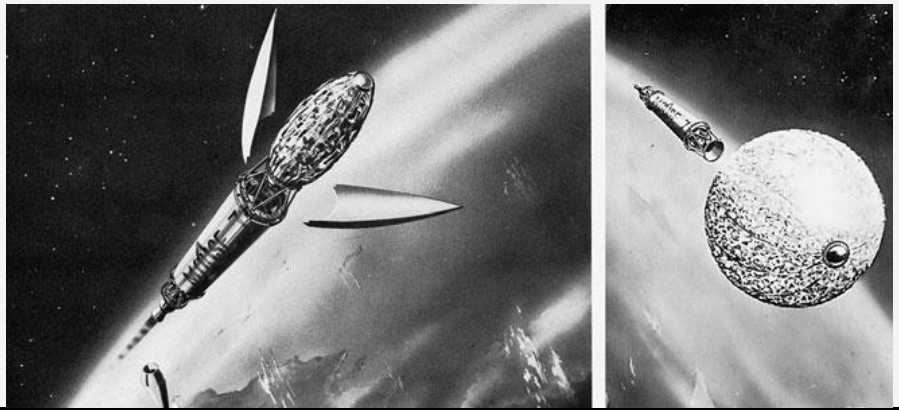
25 июня 1954 г. в Вашингтоне по инициативе ведущих сотрудников Управления военно-морских исследований ONR (Office of Naval Research) коммандера Джорджа Гувера (George W. Hoover) и Александра Сатина (Alexander Satin) состоялась встреча «специалистов по космосу». Председательствовал президент Международной астронавтической федерации Фредерик Дюрант (Frederick C. Durant, III), участвовали фон Браун, известный астроном Фред Уиппл (Fred L. Whipple) и др. Фон Браун предложил применить новую армейскую ракету Redstone как первую ступень перспективной РН спутника. Идея нашла поддержку, и после второго совещания в Редстоунском арсенале команда фон Брауна 15 сентября 1954 г. выпустила предложение по «Носителю минимального спутника, основанному на имеющихся компонентах…»

Следует отметить, что спутник, действительно, был «абсолютно минимален»: белая или полированная сфера диаметром 508 мм (20 дюймов) и массой всего 2,3 кг (5 фунтов) без какого-либо полезного груза[32]. Несколькими месяцами позже данное предложение получило наименование Project Orbiter. Планировалось, что первый запуск может состояться летом 1956 г.

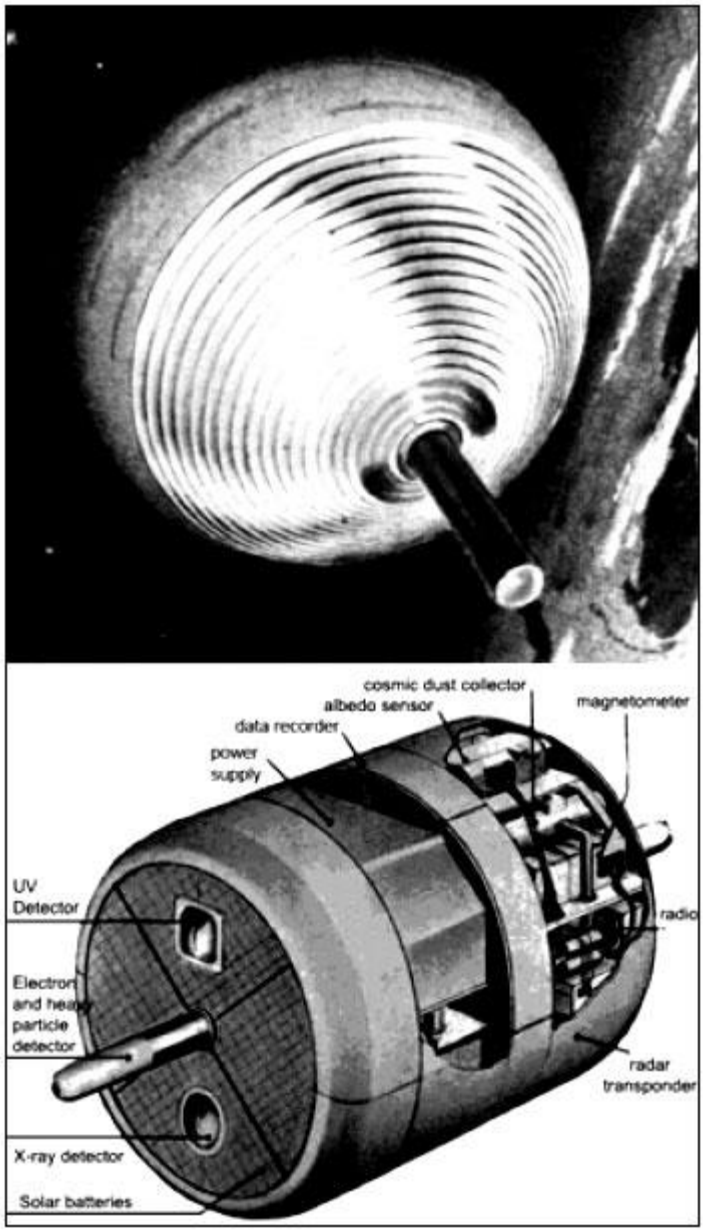
Но группа «Армия — ONR» была не единственной в США, кто разрабатывал космические РН и ИСЗ. Лаборатория NRL (ВМС) под эгидой национального комитета по проведению МГГ предложила свой проект, известный позже как «Авангард» (Vanguard). О нем речь пойдет особо (в главе «Промахи и удачи «Авангарда»). Не очень выделяясь в части технических характеристик РН и спутника, этот проект позиционировался как «гражданский» — что более всего устраивало Белый дом по политическим

соображениям. Научный спутник должен был установить прецедент «свободы космоса» (Freedom of Space) — право пролета над территорией любого государства — и таким образом проторить дорогу для военных ИСЗ разведки[33].

Гипотетическая РН — как ее представляли в начале 1950-х… (Рисунок BIS)



…и гипотетический надувной ИСЗ в момент выхода на орбиту (обратите внимание на эволюцию общего вида РН буквально за несколько лет) (Рисунок BIS)



Первая в мире инженерная концепция «минимального спутника» MOUSE: варианты «сферический» и «цилиндрический»

К марту 1954 г. RAND завершила исследовательскую работу по спутнику для разведки, картографирования и

метеонаблюдения в интересах ВВС и выпустила отчет по проекту Feed Back («Обратная связь»). Решение о создании этой системы было принято через год — 16 марта 1955 г.

На заседании Совета национальной безопасности 26 мая 1955 г. решением № 1408 американская программа запуска научного спутника была одобрена при том условии, что она не будет мешать созданию ракет средней и межконтинентальной дальности. В секретном документе рекомендовалось, чтобы США «…запустили малый научный спутник под международным покровительством типа МГГ с целью подчеркнуть его мирное назначение…»

Президент Д.Эйзенхауэр одобрил эту политику, и 29 июля его пресс-секретарь официально объявил, что американский спутник будет запущен в период МГГ.

Следующий вопрос: какой команде отдать предпочтение? Д.Куорлз образовал «Особую группу по специальным средствам» (Ad Hoc Group of Special Capabilities), чтобы оценить конкурирующие проекты[34]. Группа под председательством Гомера Стюарта (Homer Stewart) из Лаборатории реактивного движения JPL включала восемь представителей, в т. ч. от Армии, ВМС и ВВС США.

Она приняла решение 3 августа: пятью голосами против двух (один член группы был болен) проголосовали за проект ВМС. Сам Стюарт стоял за Orbiter, и его особое мнение позволило вынести вопрос на повторное голосование. Обе стороны представили дополнительные материалы в защиту своих проектов, но решение осталось таким же: победил проект NRL.

Теперь, задним числом, это решение считают в США фатальным — ведь если предпочтение было бы отдано Армии с ее проектом Orbiter, самый первый в мире ИСЗ, возможно, был бы американским!

Однако, с другой стороны, бывший «наци», чьи ракеты громили Лондон и готовились обстреливать США, «чистокровный ариец» Вернер фон Браун — и вдруг «отец американского космоса»? Нонсенс!.. Интересно, что сам Г.Стюарт в 1960 г. признал, что, помимо прочих факторов, среди членов его группы «наблюдались некоторые антигерманские настроения». Действительно, нельзя не признать: конструкция «Редстоуна» имела «кровное родство» с V-2, и, конечно, многие из создавших эту ракету инженеров делали «оружие возмездия» III Рейха.

…Проект NRL был официально утвержден 9 сентября 1955 г. Его основой стал специально разрабатываемый трехступенчатый носитель (модифицированная жидкостная ракета Viking — первая ступень, модифицированная жидкостная ракета Aerobee-Hi —

вторая ступень и новая твердотопливная третья ступень), который должен был вывести ИСЗ массой 9,8 кг на орбиту с перигеем 488 км. Первую ракету полного состава со спутником предполагалось запустить в мае 1957 г.

«Новый инструмент глобальной политики» — президент Д.Эйзенхауэр (слева) инспектирует стартовые ракетные комплексы на авиабазе Патрик (мыс Канаверал) (Фото NASA)

5 июля 1957 г. глава американской разведки Аллен Даллес (Allen Dulles) сообщил Куорлзу, ставшему первым заместителем министра обороны, что Советский Союз «вероятно, способен запустить спутник в 1957 г.» Несмотря на это предупреждение, никаких заметных усилий по ускорению программы Vanguard предпринято не было.

У администрации Д.Эйзенхауэра на исходе лета 1957 г. имелись, как тогда казалось, более серьезные проблемы, чем гипотетический запуск русского спутника. Экономический бум, охвативший США в 1954 г., сменился спадом. Это, в свою очередь, привело к сокращению расходов на оборону и науку. Но самый большой неприятностью стали волнения, начавшиеся в сентябре в

г. Литтл-Рок, шт. Арканзас: вопреки закону губернатор штата не допустил чернокожих детей в школу, переубедить его не удалось, и президент Эйзенхауэр ввел в город войска.

В довершение картины следует отметить, что министр обороны США Чарлз Уилсон (Charles E. Wilson), будучи «рачительным хозяином» оборонного бюджета, и не скрывал своей явной враждебности к ИСЗ.

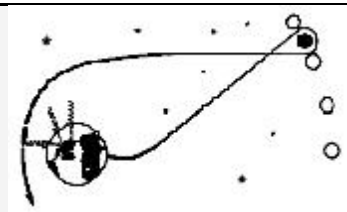
… 4 октября 1957 г. в 20 ч 07 мин по вашингтонскому времени станцией радиоперехвата в Риверхеде (Нью-Йорк) были зафиксированы первые искусственные радиосигналы из космоса. Еще через два часа корреспондент NBC привез запись в студию и с дрожью в голосе провозгласил: «А теперь слушайте сигнал, который навсегда отделил старое время от нового…». Через несколько секунд радиослушатели — кто с восхищением, а кто с ужасом — внимали четким коротким звукам «…бип… бип… бип…» Новость полетела по миру как «сенсация номер один отныне и навеки».

Шел одиннадцатый год «холодной войны», и Первый спутник стал своеобразным продуктом этого противостояния. СССР осуществил очевидный прорыв в ракетостроении, и Соединенные Штаты с ужасом обнаружили, что противопоставить ему что-либо в политическом и военном отношении нечего.

9 октября 1957 г. Д.Эйзенхауэр провел пресс-конференцию. «Запуск советского спутника никак не повлияет на развитие наших [космических] программ… — заявил президент. — Он не вызывает у меня озабоченности — ни на йоту…»

Президент США пытался сделать хорошую мину при плохой игре. Настроение же Запада в целом эмоционально отразила 14 декабря 1957 г. Saturday Evening Post: «Несомненно, что вскоре стратегические ракеты сделают ненужными тяжелые бомбардировщики так же, как огнестрельное оружие сделало ненужным рыцарские доспехи и мечи».

Операция «Фарсайд»: выстрел со стратостата



Концепция «Рокун» (Rockoon, Rocket on Balloon — ракета на воздушном шаре) была предложена М.Льюисом (M.L.Lewis), С.Сингером (S.Singer) и Дж. Халворсоном (G.Halvorson) в марте 1949 г., в процессе проведения экспериментальных пусков ракет Aerobee с корабля ВМС США Norton Sound. Основная идея состояла в том, чтобы поднять зондирующую ракету в верхние слои атмосферы на высотном воздушном шаре (стратостате). При достижении максимальной высоты ракета запускалась автоматически или по радиосигналу, прорываясь вверх прямо сквозь оболочку шара.

Группа ученых из Университета штата Айова под руководством Джеймса Ван Алена исследовала природные явления, связанные с распространением космической радиации, в районах магнитных полюсов Земли.

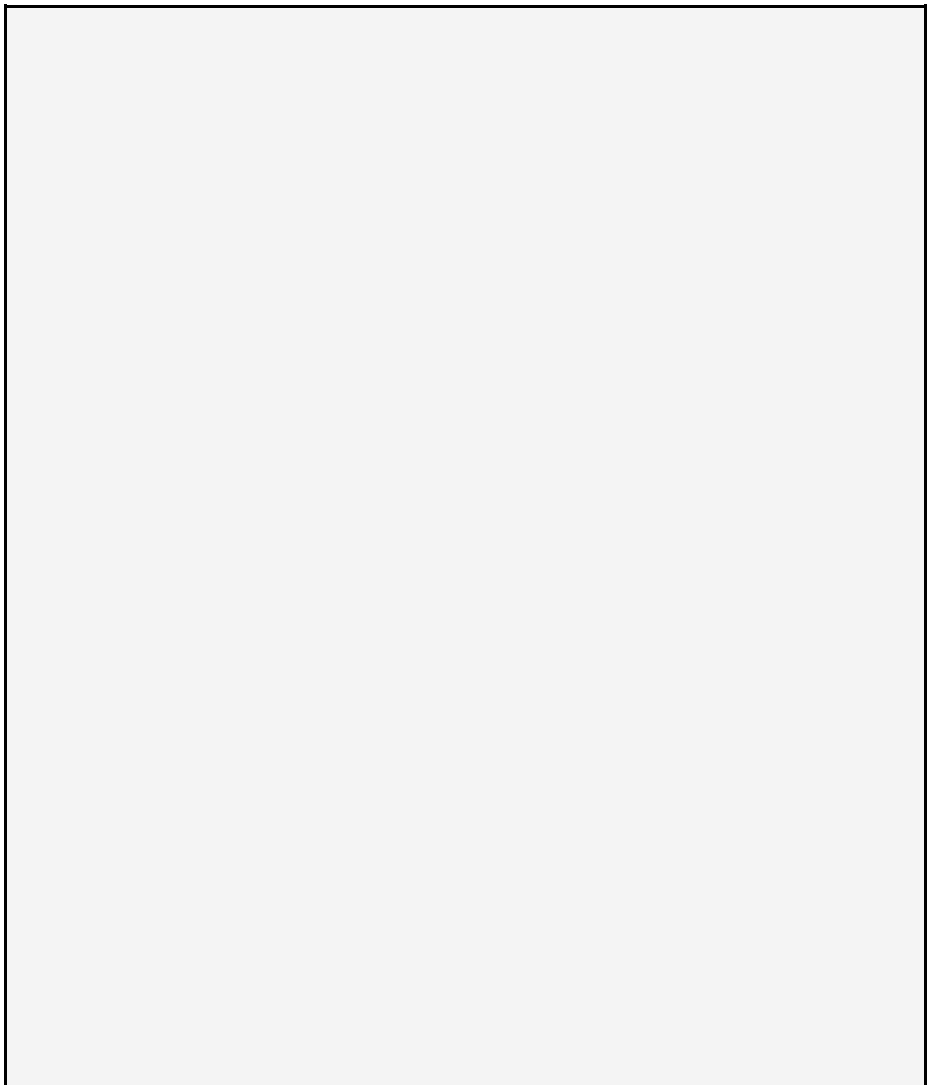
В частности, в августе-сентябре 1952 г. было запущено несколько ракет с корабля береговой охраны США Cutter East Wind. «Рокун», неподвластный качке и способный доставить 11 кг (25 фунтов) приборов на высоту более 80 км (50 миль) при взлете с легкого судна, представлялся относительно простым и многообещающим вариантом достижения рекордных высот ракетами небольшой размерности.

Вскоре данная концепция получила «космическое» развитие. Майк Фостер (Mike Foster), Курт Стелинг (Kurt Stehling) и Раймонд Миссерт (Rimond Missert) на Международном конгрессе по астронавтике в Риме в 1956 г. предложили применить для исследования околоземного пространства трехступенчатую твердотопливную ракету, осуществив ее запуск на высоте 21 км с гигантского аэростата «Скайхук» (Skyhook) емкостью 112 тыс м^3.

Чуть позже те же специалисты предложили «Высотный запуск малого орбитального носителя» (High-Altitude Launching of Small Orbit Vehicle) с аэростата объемом 85 тыс м^3 на высоте 24–32 км.

Первая ступень — связка четырех ракетных двигателей твердого топлива (РДТТ) тягой 27,2 тс и массой 5440 кг — работала 7–8 сек, создавая начальное ускорение 9 единиц. Вторая ступень — жидкостная, массой 567 кг; тяга ЖРД — 1,8 тс в течение 80 сек. РДТТ третьей ступени развивал тягу 0,9 тс в течение 20 сек. По проекту, РН могла вывести спутник массой 22,7 кг на орбиту с перигеем 320 км.

Отметим: вышеуказанная троица тогда же довольно плотно работала по проекту Vanguard: М.Фостер и К.Стелинг представляли научно-исследовательскую лабораторию ВМС NRL (последний был главным двигателистом РН), а Р.Миссерт — Университет Айовы, где уже разрабатывались научные программы и приборы для первых ИСЗ.



В проекте «Фарсайд» старт космической ракеты осуществлялся сквозь оболочку высотного аэростата (Фото из журнала Missiles and Rocket)

Концепция «Рокун» эволюционировала в проект «Фарсайд» (Farside — обратная сторона Луны). Заказчиком выступил Научно-исследовательский отдел ВВС США (Air Force Office of Scientific Researche), исполнителем работ — фирма Aeronutronic Systems, Inc., разработчиком научных приборов — Университет

шт. Мэриленд.

На первом этапе предполагалось поднять ПГ на высоту порядка одного радиуса Земли (~6370 км). Для этого «носовой конус» должен был достичь скорости более первой космической[35]. ПГ имел массу 1,4–3,6 кг (3–8 фунтов) и содержал набор датчиков, замкнутых на телеметрический передатчик.

Ракета «Фарсайд-1» представляла собой четырехступенчатую комбинацию из десяти РДТТ, которая поднималась для запуска аэростатом «Скайхук» объемом 106 тыс. м³[36] на высоту свыше 30 км.

Носитель собирался из имеющихся в распоряжении и опробованных в полете РДТТ. Первая ступень — четыре двигателя Recruit фирмы Thiokol, вторая ступень — один Recruit, третья ступень — четыре РДТТ типа ASP фирмы Grand Central Rocket (доработка ракеты Loki), четвертая ступень — один ASP. Связка длиной 7,3 м и максимальным поперечником 0,46 м крепилась в легком трубчатом станке простой конструкции, который позволял ракете стартовать вертикально — прямо сквозь оболочку аэростата. По замыслу разработчиков, короткое время работы РДТТ уменьшало гравитационные потери (по расчетам, более чем на порядок); оборотная сторона — огромные перегрузки, характерные для боевых реактивных снарядов. Первые две ступени ракеты имели аэродинамические стабилизаторы, последние две стабилизировались закруткой.

Кроме проверки способа старта с аэростата, задачами проекта «Фарсайд» являлись исследование интенсивности уменьшения магнитного поля Земли, определение наличия кольцевого электрического тока, измерение уровня интенсивности космических лучей, определение местонахождения частиц, составляющих полярные сияния, и фиксация наличия метеорной пыли в ближнем космосе.

Характеристики ступеней ракет Farside

Вариант	Farside-1	Farside-2
Скорость конечная, м/с	7900	11300
Средний удельный импульс, сек	231	250
Стартовая масса, кг	862	1361
Первая ступень		
– масса топлива, кг	4×115	949
– масса снаряженной ступени, кг	4×140	1116
– время работы, сек	1,56	10,0
– тяга средняя, кгс	4×17029	23725
– максимальные перегрузки, ед.	169	58
Вторая ступень		
– масса топлива, кг	115	171
– масса снаряженной ступени, кг	140	201
– время работы, сек	1,56	10,0
– тяга средняя, кгс	17029	4275
– максимальные перегрузки, ед	91	60
Третья ступень		
– масса топлива, кг	4×26	30,6
– масса снаряженной ступени, кг	4×31,7	36,0
– время работы, сек	1,78	10,0
– тяга средняя, кгс	4×3374	765
– максимальные перегрузки, ед.	233	57
Четвертая ступень		
– масса топлива, кг	26	5,58
– масса снаряженной ступени, кг	31,7	6,57
– время работы, сек	1,78	10,0
– тяга средняя, кгс	3374	140
– максимальные перегрузки, ед.	367	58
Полезный груз, кг	3,5	1,43

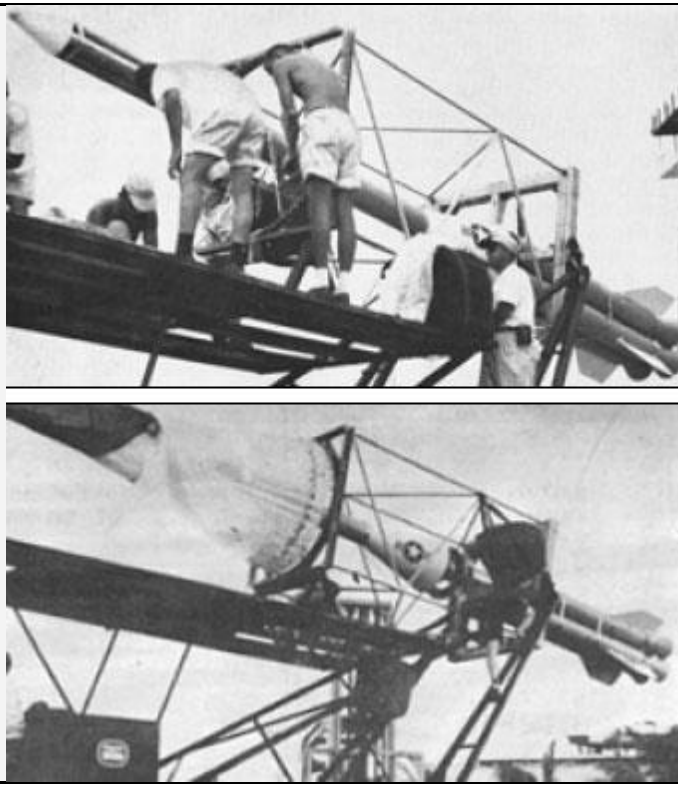
Хроника событий такова.

В июне 1957 г. первый аэростат с макетом ракеты «Фарсайд-1», стартовав из Калифорнии, совершил высотный дрейф через все Соединенные Штаты.

25 сентября аналогичный шар взмыл уже со штатной РН с полигона испытательной базы Эниветок. Поднявшись на 20 км, он по неизвестным причинам рухнул вниз и утонул вместе с ракетой в Тихом океане.

Вторая зачетная попытка по странной иронии судьбы почти совпала с запуском Первого спутника. Но если для СССР день 4 октября 1957 г. отмечен всемирным триумфом, то американцы потерпели с «Фарсайдом» поражение: аэростат и на этот раз не достиг заданной высоты. Поднявшись на 27 км, он стал медленно, но неуклонно снижаться. На высоте 21 км был послан радиосигнал в систему зажигания ракеты. Последняя, рванувшись вверх через оболочку аэростата, сбилась с курса. Сработали только первые две ступени, достигнутая высота составила ~800 км. Приборы в «носовом конусе», очевидно, вследствие высоких перегрузок, оказались неработоспособны.

Новая попытка запуска была предпринята 7 октября. Однако из-за короткого замыкания в пусковом механизме ракеты она стартовала преждевременно на высоте 18 км. Вновь сработали лишь первые две ступени. По измерениям наземного радиолокатора, была достигнута высота 645 км. ПГ вновь оказался поврежден, и ни один радиосигнал с него на Землю не поступил.



Подготовка ракеты «Фарсайд-1» к установке в аэростат

(Фото AFOSR)

Четвертый аэростат погиб 11 октября при прохождении холодных слоев атмосферы — на высоте 30 км лопнула его обледеневшая оболочка.

Пятый аэростат, запущенный 19 октября, почти достиг заданной высоты, но после включения ракеты сработали лишь три ступени. Опять пострадали приборы — наблюдатели на Земле принимали сигналы в течение всего 0,04 сек. Однако ракета достигла рекордной высоты 3220 км.

Теперь в распоряжении группы оставался шестой — и последний — аэростат.

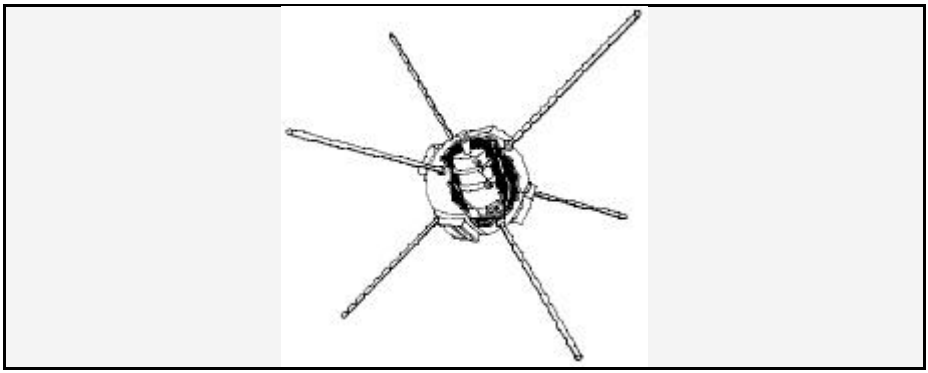
Чтобы спасти положение, было решено установить ракету под некоторым углом к вертикали. 22 октября 1957 г., когда аэростат завис на 29,4 км, она была запущена. Измерения показали, что расчетная скорость достигнута. Но вновь отказал бортовой передатчик, а радиолокаторы сопровождения потеряли миниатюрный (диаметром 16,5 см и длиной 32 см) «носовой конус» на высоте 4350 км…

И это — все… Увы!

Неутешительные результаты первого этапа проекта заставили отказаться от запусков более крупной ракеты «Фарсайд-2» в сторону Луны.

Пресса отметила это поражение ядовитыми репликами о «чрезвычайно сомнительной технической реализуемости проекта». Действительно, запуск многоступенчатой ракеты со стратостата оказался не таким уж простым мероприятием. Полеты более мелких «Рокунов» имели успех и продолжались до первой половины 1960-х годов. А Джеймс Ван Аллен переориентировался на спутники, благодаря которым сделал открытие, обессмертившее его имя: человечество узнало о существовании вокруг Земли радиационных поясов.

Промахи и удачи «Авангарда»



В своей речи 6 ноября 1957 г., в преддверии сороковой годовщины Октябрьской революции, после запуска и триумфа Первого и Второго ИСЗ, лидер СССР Н.С.Хрущев заявил: «Кажется, название «Авангард» отражало уверенность американцев в том, что именно их спутник будет первым в мире. Но… наш советский спутник стал первым, именно он оказался в авангарде…»

А в это время в Соединенных Штатах, как снежный ком, набирала обороты кампания за скорейшую ликвидацию создавшегося положения. Как выразился сенатор и будущий президент США Линдон Джонсон (Lyndon B. Johnson), «я не верю, что это поколение американцев желает примириться с положением, когда каждую ночь приходится засыпать при свете коммунистической луны».

Напомним некоторые вехи проекта Vanguard.

Он ведет свое начало от ранних разработок ВМС США, включавших испытания боеголовок баллистических ракет при скоростном входе в атмосферу. В то время очевидной представлялась попытка «скрестить» две уже имевшиеся зондирующие ракеты: Viking и Aerobee. Довольно быстро выяснилось, что при оптимизации такой системы и добавлении к ней третьей ступени реально вывести на околоземную орбиту легкий спутник.

Работа 1954–1955 гг. привела к появлению секретного отчета «Изучение научного спутника» (A Scientific Satellite Study) — совместного документа Научно-исследовательской лаборатории ВМС NRL и фирмы Glenn L. Martin (GLM), посвященного анализу реализуемости проекта носителя. В результате «нарисовались» два варианта РН:

M10: в качестве первой ступени — усовершенствованный «Викинг» с новым двигателем; верхние ступени — твердотопливные ракеты — необходимо было разработать специально. РН должна была иметь длину 12,2 м (40 футов), диаметр 1,22 м (4 фута) и «сухую» массу 1020 кг (2250 фунтов). Она могла доставить на круговую орбиту высотой 347 км (216 миль) «носовой конус» массой 18,1 кг (40 фунтов). Разработка должна была занять примерно два года;

M15: появился из-за беспокойства относительно большого объема работ по верхним ступеням. Вариант включал жидкостную высотную ракету Aerobee— Hi[37] (вторая ступень) и новую твердотопливную третью ступень. На разработку требовалось 2,5 года; РН могла вывести на орбиту высотой 489 км (303 мили) груз массой 9 кг (20 фунтов).

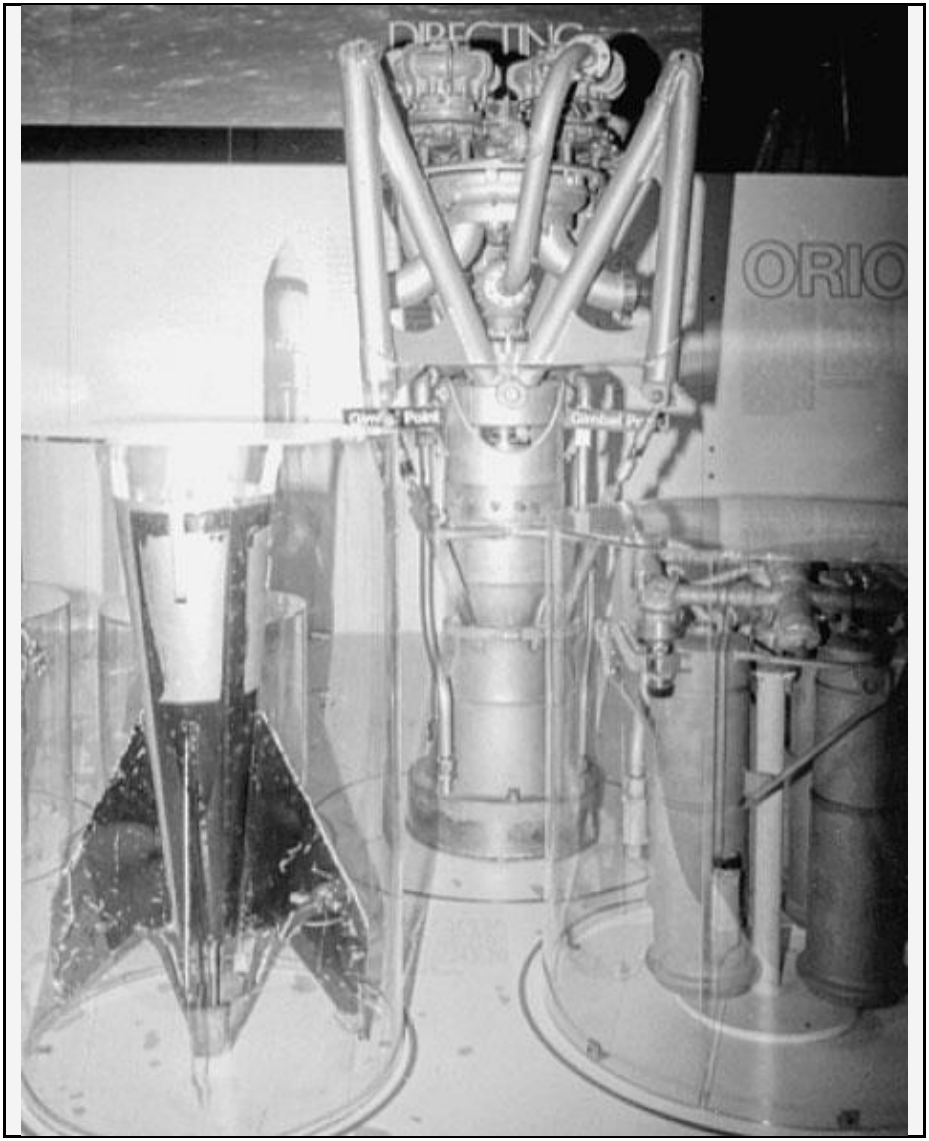
Как уже упоминалось, «Особая группа по специальным средствам», называемая также комиссией Стюарта, высказалась именно за вариант M15. Комиссия молчаливо приравняла «политический заказ» лидеров США к приоритету «гражданского» ИСЗ, создаваемого без привлечения немецких спецов во главе с Вернером фон Брауном. Стоимость же программы определялась из соображений, что «публика не должна ошеломленно вздрогнуть[38]»…

Задача формирования технического облика первой американской космической РН оказалась исключительно трудна, поскольку, по замыслу разработчиков, успех должен был зависеть от «журавля в небе» — удачных инновационных подходов. Если добавить сюда неизбежные доработки «по ходу дела», амбиции и «вкусовые пристрастия» специалистов NRL и GLM — получался громадный «букет» проблем, которые необходимо было решить в ходе реализации проекта.

В частности, техническая комиссия (Technical Panel), возглавляемая Ричардом Портером (Richard W. Porter), которая отвечала за выбор научных приборов для спутников NRL, рекомендовала выводить на орбиту не «носовой конус», а сферу диаметром 30 дюймов (76 см), что позволяло корректно провести исследования плотности верхней атмосферы. Для РН с ограниченными резервами подобные идеи были «критическими».

Много времени отнимало исследование альтернатив. Казалось, команда «Авангарда» никак не может «заморозить» основные технические решения по РН. Так, острый конфликт возник из-за типа телеметрии, которую предполагалось реализовать в программе. Обнаружилось, что у ВВС США нет радиооборудования, работающего в режиме широтно-импульсной (передача) и частотной (прием) модуляции (блоки, работавшие в

таком режиме и имевшие малую массу, предполагалось установить на борт ракеты). Значит, «Авангарду» требовалось собственное телеметрическое оборудование и радиолокационные станции (РЛС) сопровождения РН и ИСЗ[39].



Двигатель X-405 первой ступени РН Vanguard в музейной экспозиции. На переднем плане слева — хвостовая часть одной из ракет Годдарда, справа — двигатель экспериментального самолета X-1 (Фото Ч.Вика)

К марту 1956 г. была завершена «шлифовка» проекта, реструктурировано управление программой и определены научные цели миссии.

Руководителем программы стал Джон Хаген (John P. Hagen), техническим директором — Милтон Розен (Milton Rosen). Кстати, именно жена Розена — Джозефина — предложила название «Авангард» (Vanguard) для этой программы.

Первая ступень РН Vanguard состояла из удлиненной до 13,4 м зондирующей ракеты Viking второго этапа постройки с кислородно-керосиновым двигателем X-405. Последний был создан фирмой General Electric на базе наработок по программе армейской ракеты Hermes A-3B. Двигатель X-405 имел турбонасосную систему подачи топлива и развивал тягу 120–125 кН. Камера сгорания с регенеративным охлаждением горючим устанавливалась в карданове подвесе для управления по каналам курса и тангажа; газогенератор ТНА работал на перекиси водорода; отработанные на турбине газы истекали через качающиеся сопла управления по каналу крена.

С первой ступенью практически сразу начались проблемы. Так, группа специалистов GLM, которая разрабатывала ракету-прототип Viking, к началу рабочего проектирования «Авангарда» была расформирована, большинство ее членов получили новые назначения, в частности, в рамках проекта Titan (ВВС). А так как разработка «Авангарда» «не должна [была] тормозить военные ракетные программы», NRL пришлось довольствоваться «малыми силами» — группой ученых, участвовавших в предварительных исследованиях по ИСЗ, и остатками группы Viking на фирме Martin.

Основные агрегаты двигателя X-405 были готовы к стендовым испытаниям в конце 1955 г. Огневые испытания, начатые в декабре, выявили неудачную конструкцию форсуночной головки («тяжелый» или «пушечный» запуск: в момент зажигания в камере скапливалось некоторое количество непрореагировавшего топлива, которое вызывало взрывы). Головку переделали.

В результате увеличения диаметра спутника ракета Aerobee в роли второй ступени стала выглядеть «слишком тощей». Было принято решение разработать новую вторую ступень большего (81 см) диаметра на базе двигателя AJ-10-37 фирмы Aerojet General. ЖРД развивал тягу 33 кН (7500 фунтов), используя долго хранимые компоненты топлива — ингибированную белую дымящую азотную кислоту (АК) и несимметричный диметилгидразин (НДМГ), вытесняемые в камеру сгорания сжатым гелием.

Необходимо особо упомянуть, что при проектировании системы Vanguard исключительно большое внимание уделялось «дисциплине веса». Для столь малого носителя критерий «скорость»-«масса» был очень чувствительным. Вот, например, к чему приводило увеличение конечной массы каждой ступени всего на один фунт (0,454 кг). Уменьшение скорости составляло:

— для 1-й ступени 0,31 м/сек;
— для 2-й ступени 2,44 м/сек;
— для 3-й ступени 24,4 м/сек.

Что такое «Авангард» поясняет руководитель программы Джон П. Хаген: «Леди и джентльмены, все о'кей!» (Фото NRL)

На второй ступени стояло оборудование системы управления полетом и «вращающийся стол» (для закрутки третьей ступени). Довольно сложную — во всяком случае, для своего времени — СУ, работающую как на активном участке полета первой и второй ступеней, так и на пассивном участке до момента включения РДТТ третьей ступени, взялась проектировать и строить фирма Minneapolis Honeywell Regulator. Управляющие органы на первой ступени — камера сгорания основного ЖРД, качающаяся в карданном подвесе, и два поворотных сопла управления по

крену, через которые выпускался отработанный в ТНА газ. На второй ступени для тех же целей служили качающийся ЖРД и небольшие микродвигатели, через которые при работе основного двигателя выпускался сжатый пропан, а в свободном полете, после отключения основного двигателя, — сжатый гелий из системы наддува баков ступени.

Для программы Vanguard в 1956–1957 гг. фирма Aerojet изготовила 11 летных вторых ступеней.

Цилиндро-конический головной обтекатель из армированного металлическими кольцами асбеста закрывал спутник и третью ступень при прохождении через плотные слои атмосферы. Он сбрасывался, раскрываясь на две половины.

Неуправляемая третья ступень стабилизировалась закруткой перед включением своего двигателя с помощью небольших тангенциально расположенных РДТТ. Подобные же двигатели отделяли пустую вторую ступень от сборки «спутник — третья ступень».

Следует отметить, что третья ступень требовала инновационного «скачка» в технологии РДТТ. В августе 1955 г. наиболее вероятным субподрядчиком представлялась компания Thiokol Chemical: она хорошо проявила себя при разработке РДТТ различной размерности для боевых ракет. Однако уже в конце сентября 1955 г. фирма столкнулась с трудностями, связанными со спецификой задачи. Проблемные моменты:

— тонкостенный стальной корпус (всего 18 % от массы топлива);

— продолжительное время работы (более 30 сек);

— сопло с большой степенью расширения;

— высокий удельный импульс (более 235 сек);

— заряд нового гетерогенного топлива на основе перхлората калия, скрепленный со стенками камеры сгорания.

Стеклянная модель спутника Vanguard, представленная на первой презентации одноименной программы

Thiokol брался сделать РДТТ, но для достижения заданного суммарного импульса требовал добавить в камеру еще двадцать фунтов (9 кг) топлива и увеличить диаметр двигателя. Иначе, утверждал представитель компании, «требования фирмы Martin превышают мыслимые пределы перспективных образцов ракетной техники…»

Получив такой ультиматум, GLM и NRL вынуждены были пересмотреть технические требования к РДТТ… и параллельно обратить внимание на предложения других компаний. В частности, представляло интерес предложение Grand Central Rocket (GCR) по двигателю тягой 12,5 кН с металлическим корпусом. Инновационный подход предложила Аллеганская баллистическая лаборатория ABL (Allegheny Ballistic Laboratory),

которая являлась филиалом фирмы Hercules Powder. Ее разработка предполагала создание стеклопластикового корпуса РДТТ, что позволяло в перспективе увеличить массу ИСЗ. В декабре 1955 г. было принято решение: проектировать третью ступень под РДТТ фирмы GCR; двигатель ABL применить позднее в развитие программы.

По проекту, снаряженная РН Vanguard имела длину 22 м[40] (72 фута), стартовую массу примерно 10,3 т (22600 фунтов) и должна была доставить полезный груз в 10,4 кг (23 фунта) на орбиту высотой 500х3500 км. Таким образом, «Авангард» — один из самых миниатюрных космических носителей.

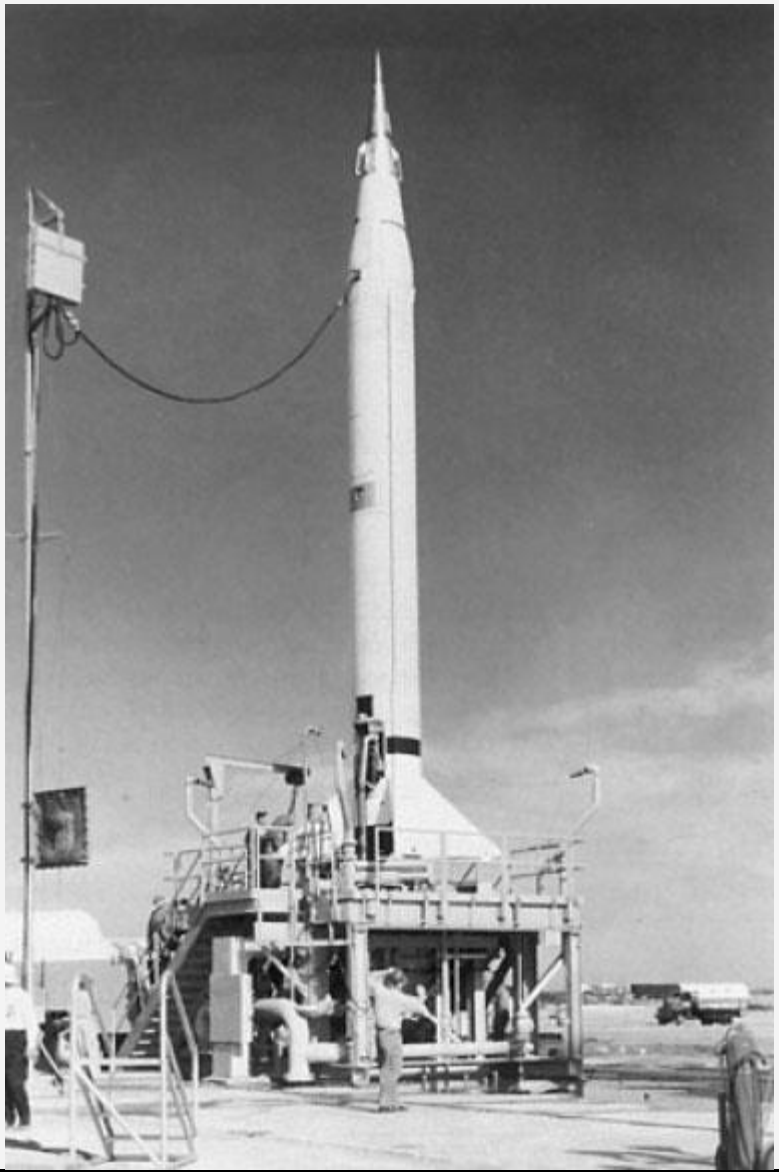
Старты «Авангарда» планировались с мыса Канаверал (шт. Флорида), этот полигон интенсивно расширялся для испытательных полетов больших баллистических ракет. Лаборатория NRL надеялась использовать уже имеющийся задел. Однако «авиаторы» (ВВС) вынудили «моряков» (ВМС) построить на мысе собственный пусковой комплекс и средства слежения, чтобы они никак не взаимодействовали с программой отработки боевых ракет.

Корпорация Bendix получила контракт на разработку, изготовление и развертывание системы слежения MINITRACK. Эта система с несущей частотой 108 МГц, максимальной дальностью действия (при мощности бортового передатчика 10 мВт) до 2400 км применялась для измерения элементов орбиты многих ранних спутников США. Наземная ее часть включала антенные поля вдоль направлений «север-юг» и «восток-запад», измерения осуществлялись разностно-дальномерным способом.

Была также развернута сеть оптических и радиостанций для сопровождения спутника и приема телеметрической и научной информации. К концу 1956 г. РН Vanguard вышла на летно-конструкторские испытания.

План ЛКИ предусматривал четыре-шесть запусков «испытательных носителей» TV (Test Vehicle) и шесть «рабочих» полетов «космических носителей» SLV (Space Launch Vehicle). По первоначальному проекту, TV должны были нести только ГО, но в июле 1957 г. было решено, что «экспериментальный микроспутник» массой 1,47 кг (3,25 фунта) и диаметром 16 см (6,4 дюйма), оснащенный передатчиком, в случае успеха мог бы подтвердить, что орбита достигнута.

Первый пуск 8 декабря 1956 г. (TV-0), в котором использовался прототип первой ступени (ракета Viking-13), позволил проверить работоспособность систем слежения и приема телеметрии на мысе Канаверал.



Ракета Viking-13, запущенная по программе Vanguard (Фото Glenn T.Martin (Locheed Martin))

В пуске 1 мая 1957 г. (TV-1) была успешно испытана «космическая головная часть» РН Vanguard. «Старина» Viking-14 разогнал твердотопливный двигатель третьей ступени фирмы GCR по баллистической траектории, в апогее (195 км) которой включились маленькие пороховые движки, закрутившие

«вращающийся стол» и, одновременно, затормозившие пустую первую ступень. Затем последовал сигнал на воспламенение основного РДТТ — и передача телеметрии прекратилась. Как считают специалисты, газовая струя повредила антенные устройства или передатчики РН.

Наконец, первый «реальный» носитель Vanguard был испытан во время полета TV-2. Это был тест первой ступени с двигателем X-405 и макетами верхних ступеней общей массой около 1800 кг. 23 октября 1957 г., уже после запуска «Спутника-1», TV-2 «забросил» ПГ на высоту 175 км, продемонстрировав устойчивый полет и нормальную работу ЖРД первой ступени. После отсечки двигателя произошло очень чистое разделение ступеней.

Уилльям Холидей (William Holaday), который отвечал за разработку управляемых ракет в министерстве обороны США, и менеджер программы Джон Хаген проинформировали президента Эйзенхауэра о состоянии проекта Vanguard и планах запуска TV-3. Было подчеркнуто, что этот полет — испытательный, но с определенной вероятностью достижения спутником орбиты. В атмосфере истерически раздуваемого ажиотажа «гонки за русскими» Белый дом и средства массовой информации США подали предстоящий запуск Vanguard TV-3 как «американский ответ» на «Спутник».

Вообще говоря, ракета TV-3 предназначалась для первых ЛКИ второй ступени. Да, на ее борту стоял «шарик» массой 1,542 кг, который мог бы стать первым американским ИСЗ. Но…

Руководство программы осознавало: шансы на успешный запуск ИСЗ с первого раза очень невелики — в частности, еще не полностью отлажена первая ступень, а вторая и вовсе ни разу не испытывалась в полете… Тем не менее, помощник президента по делам печати заявил 9 октября, что ракета «Авангард» запустит спутник уже в декабре! И еще: вся Америка страстно желает получить подтверждение тому, что ее наука и техника тоже чего-то стоят!

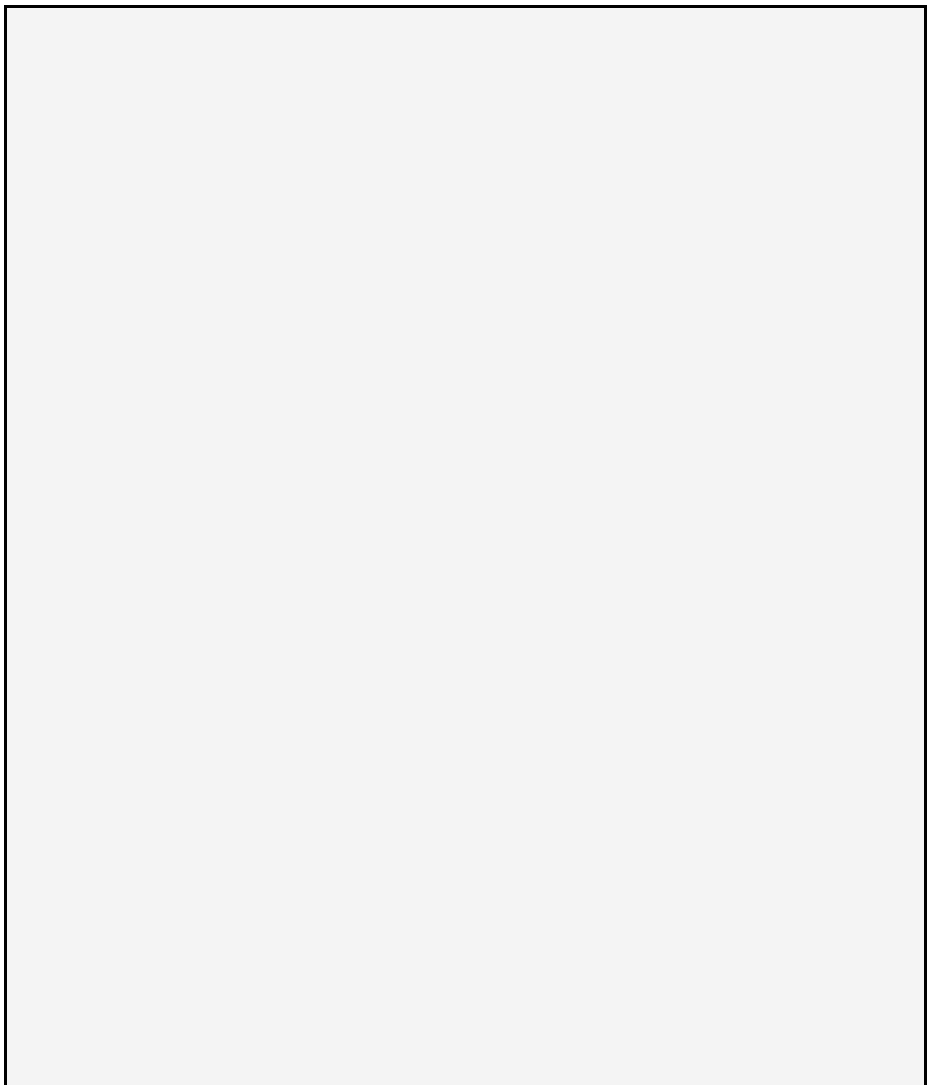
Носитель TV-3 (а точнее, элементы для сборки сразу двух РН) прибыл на мыс Канаверал через неделю после триумфа «Спутника-2». Спешно началась подготовка к запуску.

Старт, первоначально назначенный на 4 декабря, был перенесен из-за погодных условий на 6-е. Вечером 5 декабря начался пятичасовой предстартовый отсчет времени. Он неоднократно прерывался из-за мелких неувязок и был закончен часовой готовностью в 10:30 утра следующего дня.

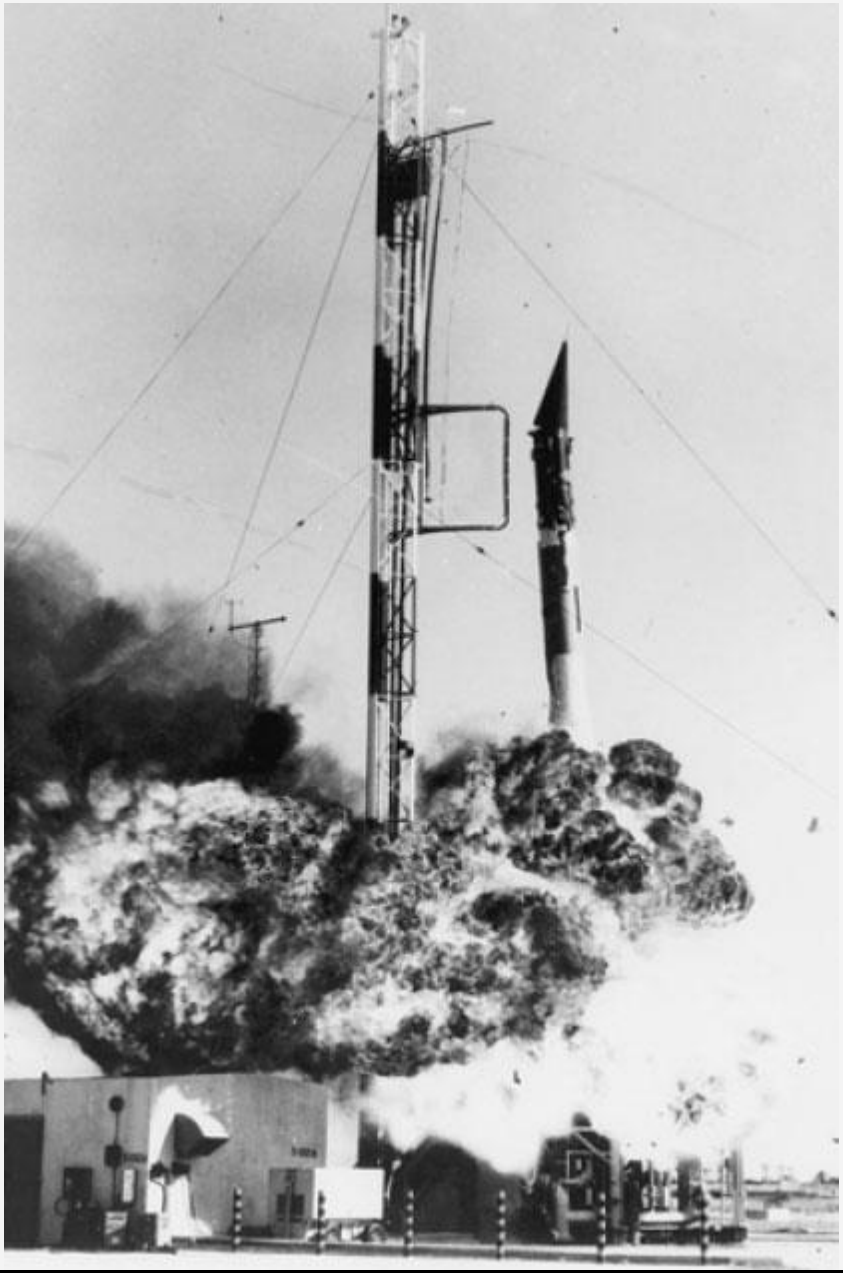
За час до пуска башню обслуживания отвели на безопасное расстояние. Надежда Запада — «Авангард» — стоял, удерживаемый в вертикальном положении только тросами-

растяжками и шпильками в хвостовой части, срезаемыми при старте. Рядом с РН возвышалась кабель-заправочная мачта. Единственная причина, по которой еще можно было отменить старт, — это порывы ветра более 7,5 м/сек.

В Т-30 мин обслуживающий персонал покинул стартовую площадку. В Т-21 мин станции слежения доложили о готовности к приему телеметрической информации. В Т-02 мин была включена система водного охлаждения стартового стола. В Т-01 мин отстрелились тросы, удерживающие ракету. В Т-45 сек с борта носителя стали поступать телеметрические сигналы о работе систем. ВТ-10 сек были наддуты сжатым газом от наземных источников баки ракеты, за секунду до старта включилось автоматическое устройство управления полетом.



Старт РН Vanguard 6 декабря 1957 г. Америка в погоне за русскими. Мир затаил дыхание… (Фото NASA)



… и взрыв РН спустя несколько мгновений («Вот это "флопник"!») (Фото US Navy)

Двигатель запустился, и РН начала подъем. Носитель покинул площадку в 11:44:34. Внезапно ракета остановилась, а

потом завалилась назад, на стартовый стол…

Вот как описывает эти мгновения главный двигателист проекта Vanguard Курт Стелинг (Kurt Stehling), который находился тогда в блокгаузе управления: «Показалось, что распахнулись врата ада. Сверкающие клинки пламени ударили во все стороны из-под ракетного двигателя. Носитель агонизирующе затрясся, на секунду остановился, приподнялся снова и на наших глазах разломился надвое. Нижняя часть вспыхнула. Это напоминало очень быстрое сгорание оплывшего воскового огарка, вставленного в вытяжную трубу. Верхняя часть беззвучно отлетела в сторону, по пути подожгла испытательный стенд и рухнула с оглушительным грохотом, который проник даже сквозь бетонные стены двухфутовой толщины…»

В результате взрыва были полностью уничтожены две первые ступени РН, повреждена третья. Как ни странно, спутник уцелел: маленький закопченый шарик с разбитыми солнечными элементами и погнутыми антеннами залетел в ближайшие кусты и бодро посылал оттуда в пространство свои «космические» радиосигналы…

Что же вызвало эту катастрофу?

По некоторым данным, скачкообразный «провал» давления подачи топлива привел к забросу пламени из камеры сгорания через форсуночную головку внутрь топливных трубопроводов, пожар и взрыв РН.

Уже упоминавшийся сенатор Л.Джонсон охарактеризовал это событие как «одну из самых разрекламированных и наиболее унизительных неудач в нашей истории». Лучше не скажешь…

Бесславную попытку запуска космического первенца восприняли в США как национальную катастрофу. Град обидных насмешек и издевательских сопоставлений обрушился на Америку. На первой странице лондонской Daily Herald были помещены две фотографии: РН Vanguard перед стартом — и то, что осталось от нее после взрыва. Гигантский заголовок гласил: «Вот это «флопник»! (от англ. to flop — плюхнуться, шлепнуться, провалиться).

После неудачи с «Авангардом» получил «добро» на космическую попытку Вернер фон Браун. Он не упустит своего шанса, но это случится уже в следующем — 1958 — году.

В декабре ракета Vanguard TV-3BU (дублер третьего испытательного носителя) была в спешке собрана и установлена на отремонтированный стартовый стол для запуска 23 января 1958 г. Три попытки окончились неудачей, причем последняя прервалась за 14 сек до старта, когда окислитель 2-й ступени — азотная кислота — протек из бака и повредил двигатель.

TV-3BU пришлось «оставить в покое», так как после ремонта РН можно было пускать лишь в феврале. Армия «схватила-таки за хвост птицу-славу», запустив РН Jupiter C с первым американским ИСЗ Explorer 1…

Ракета TV-3BU красиво ушла со старта ранним утром 5 февраля, окутанная клубами испаряющегося кислорода. Но система управления «сбоила», плохо работали приводы — двигатель Х-405 мог качаться только в одной плоскости. Отклонившуюся от курса РН на 57-й секунде полета взорвали по команде офицера безопасности полигона на высоте 6100 м.

Следующим стал TV-4. РН поставили на стартовый стол 8 февраля. Запуск планировали на 5–6 марта — но после трех неудачных попыток его отсрочили на 10 дней. И злой рок, преследующий «Авангард», отступил! Старт состоялся 17 марта 1958 г. в 7:15; вторая ступень, отделившись от первой на 150-й сек, нормально включилась и «почти штатно» отработала: во всяком случае, система газовых сопел легко скомпенсировала возникшую при ее работе ошибку в ориентации (2°). Затем третья ступень и ПГ были стабилизированы вращением и на 490-й сек отделены от второй ступени. РДТТ третьей ступени включился по команде программно-временного устройства и разогнал спутник до орбитальной скорости.

Sic transit gloria mundi… Обломки TV-3 на поврежденном

стартовом столе (Фото из архива Центра Кеннеди)

Курт Стелинг стоял в телетайпной комнате на мысе Канаверал, ожидая сообщения, что сигнал спутника с орбиты получен. Прошло уже более 90 мин с момента фиксации последнего сигнала «Авангарда». Стелинг «сдался» и направился к своему автомобилю, когда «вдруг услышал невообразимый рев, как будто начался пожар: в один миг книги, ботинки и прочие носимые вещи полетели с балкона вниз, в ангар»!

Сигнал приняла станция системы MINITRACK в Сан-Диего: орбита оказалась выше ожидаемой, отсюда и задержка сигнала.

С момента, когда комиссия Г.Стюарта проголосовала за «Авангард», прошло 2 года 6 месяцев и 8 дней. Программа достигла заявленной цели — запуск СПУТНИКА в течение МГГ СОСТОЯЛСЯ (язвительные американские СМИ приписали этот успех технику, который прикрутил медаль «Святого Кристофера» к блоку системы управления на второй ступени РН).

ИСЗ массой 1,474 кг (3,25 фунта) и отработавшая третья ступень РН массой 22,59 кг (49,8 фунта) оказались на орбите со следующими параметрами:

— наклонение — 34,25°;
— перигей — 650 км;
— апогей — 3968 км;
— период обращения — 134,18 мин.

Знаменитый «грейпфрут» — макет ИСЗ Vanguard 1 в натуральную величину держит один из его разработчиков Р.Итон (Roger Eaton) (Фото NRL)

Vanguard 1 имел форму сферы диаметром 16,3 см. В корпусе спутника, изготовленном из алюминиевого сплава, имелись два передатчика — первый (108,00 Мгц, 10 мВт) получал питание от ртутных аккумуляторов, рассчитанных на две недели функционирования; второй (108,03 Мгц, 5 мВт) запитывался от солнечных батарей. Оба работали на турникетную и дипольную антенны (всего шесть штырей длиной по 39,4 см).

Шесть блоков СБ (в каждом по 18 кремниевых элементов размером 20x5x0,064 мм) размещались симметрично на поверхности ИСЗ так, чтобы по крайней мере один из них был обращен к Солнцу. В то время, как аккумуляторы спутника «сдохли» через три недели, блоки СБ питали передатчик «Авангарда-1» еще шесть с лишним лет. И наконец, он еще кружит по орбите, самый старый искусственный объект в космосе!

Хотя почти все мировые СМИ изощренно насмехались над

крошечным американским легковесом, он показал, что может быть полезен науке. Орбита «Авангарда-1» оказалась настолько удачной, что с ее помощью была уточнена форма Земли и выявлены ранее неизвестные аномалии гравитационного поля планеты.

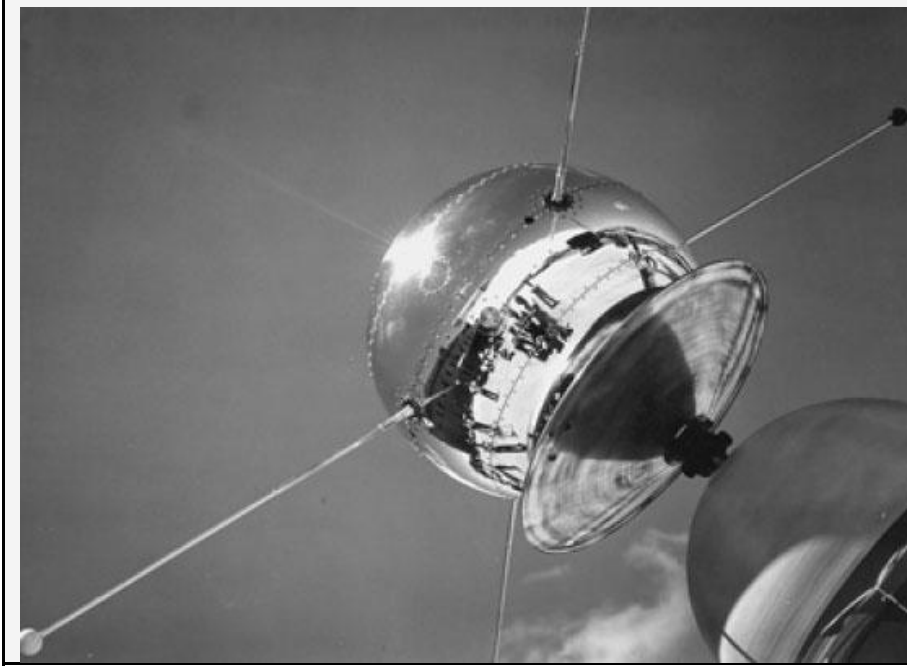
Немедленно началась подготовка к пуску последнего «испытательного» носителя TV-5, который должен был нести первый «полный» спутник массой 9,752 кг. Основным ПГ «испытательных» ракет серии TV были не спутники, а телеметрическая аппаратура контроля функционирования систем РН. Она устанавливалась на всех ступенях (кроме последней) и значительно уменьшала массу ИСЗ. В «рабочих» носителях серии SLV этой аппаратуры не было, что позволяло запустить «полный» спутник типа Vanguard — сферу диаметром около 50 см (20 дюймов) и массой около 9 кг (20 фунтов).

28 апреля 1958 г. TV-5 стартовал без осложнений. Но спутник орбиты не достиг — из-за электрического сбоя операции по отсечке ЖРД второй ступени прошли нештатно, и система управления на пассивном участке полета «замолчала». В итоге, третья ступень запуститься не смогла. Спутник пролетел по суборбитальной траектории 2400 км и рухнул в океан…

27 мая полетом SLV-1 начался «эксплуатационный» этап программы Vanguard. Первая попытка успехом не увенчалась: из-за неисправности в системе управления третья ступень запустилась под углом примерно 63˚ к горизонту. Естественно, ни о каком достижении орбиты не могло быть и речи — спутник массой 9,752 кг с высоты 3,5 тыс км упал в 12 тыс км от старта.

SLV-2 удовлетворительно стартовал 26 июня, но ЖРД второй ступени проработал всего 8 сек. Спутник массой 9,752 кг для исследования рентгеновских лучей погиб.

26 сентября 1958 г. с нового мобильного стартового стола был запущен SLV-3. Из-за неисправности клапана подачи окислителя тяга ЖРД второй ступени оказалась ниже расчетного минимума. ПГ достиг высоты 426 км и, после окончания работы третьей ступени…недобрал всего 76 м/с до орбитальной скорости! Спутник сгорел, так и не замкнув свой первый виток…



«Полный» спутник Vanguard позирует перед запуском (Фото NASA)

После четырех аварий подряд пришлось серьезно заняться повышением надежности РН. По прошествии пяти месяцев группа NRL, уже под патронажем нового гражданского Управления по аэронавтике и исследованию космического пространства NASA (National Aeronautical and Space Administration), была готова продолжить штурм космоса. К началу 1959 г. компоненты SLV-4 были собраны и проверены на пусковом комплексе LC-18A Восточного испытательного полигона во Флориде. ПГ — один из «стандартных» спутников, полированная сфера диаметром 50,8 см из магниевого сплава с многослойным гальваническим покрытием. В центре сферы подвешен цилиндрический контейнер с радио— и научной аппаратурой, а также ртутными аккумуляторами на две недели активного существования. Вблизи «экватора» спутника, на противоположных сторонах — два инфракрасных фотоэлемента[41]. За счет вращения ИСЗ при движении его по орбите они сканировали видимый диск Земли. С их помощью предполагалось определять примерную высоту и толщину облачного покрова. Для регистрации бортовой информации служил миниатюрный магнитофон. ИСЗ был снабжен турникетной антенной (четыре штыря длиной по 74 см).

17 февраля 1959 г. SLV-4 гладко стартовал и устремился в космос. Спутник Vanguard 2 массой 10,8 кг (23,7 фунта) вышел на орбиту с параметрами:

— наклонение — 32,9°;
— высота перигея — 557 км;
— высота апогея — 3319 км;
— период обращения — 125,7 мин.

Разделение КА и последней ступени выполнялось с помощью пружинного толкателя. Спутник отделился штатно, однако из-за догорания остатков топлива отработавшая третья ступень столкнулась с аппаратом, нарушив его «жесткую» стабилизацию вращением (скорость закрутки ИСЗ уменьшилась с 50 до 15 об/мин). Ось вращения нутировала, спутник стал кувыркаться.

На Земле не смогли собрать в одну картинку сигналы от фотоэлементов, которые непредсказуемо-хаотически «чиркали» по диску планеты. Эксперименты с «первым в мире метеоспутником» не получились…

Сборка «первого метеоспутника» Vanguard 2. Именно с таких — маленьких и примитивных по современным меркам аппаратов начиналась великая дорога в космос (Фото NRL)

Груз для SLV-5 резко отличался от ИСЗ, запускавшихся ранее. КА массой 10,6 кг (23,3 фунта) состоял, фактически, из пары спутников. Первый — Vanguard 3A — был сферой диаметром 33 см (13 дюймов) из стекловолокна, несущей протонный магнитометр для уточнения карты магнитного поля Земли. Над ним, на цилиндре диаметром 6,4 см (2,5 дюйма) и длиной 44,5 см (17,5 дюйма) был установлен Vanguard 3B — пассивный КА из многослойной пленки (майлар плюс алюминиевая фольга). После разделения этот «субспутник» раздувался в шар диаметром 0,76 м (30 дюймов). Он не нес никакого оборудования и предназначался исключительно для оптического сопровождения с Земли. С его помощью предполагалось уточнить плотность верхних слоев атмосферы.

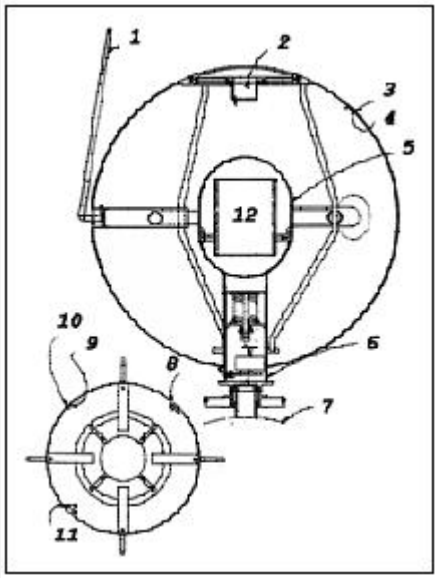
К сожалению, новаторскую методику одновременного запуска нескольких ИСЗ так и не удалось проверить «в деле». SLV-5, стартовавший 13 апреля 1959 г., потерпел аварию: отказала система управления второй ступени по каналу тангажа.

Эта неудача в очередной раз больно ударила по престижу Соединенных Штатов. NASA отменило практику присвоения официальных обозначений для КА, которые еще не достигли орбиты.

Следующий ИСЗ Vanguard массой 10,8 кг, выводимый на орбиту с наклонением 48°, должен был измерить радиационный баланс Земли над большей частью ее поверхности.

Вследствие высокого наклонения расчетной орбиты носитель SLV-6 должен был реализовать дотоле не опробованный маневр по курсу вскоре после запуска.

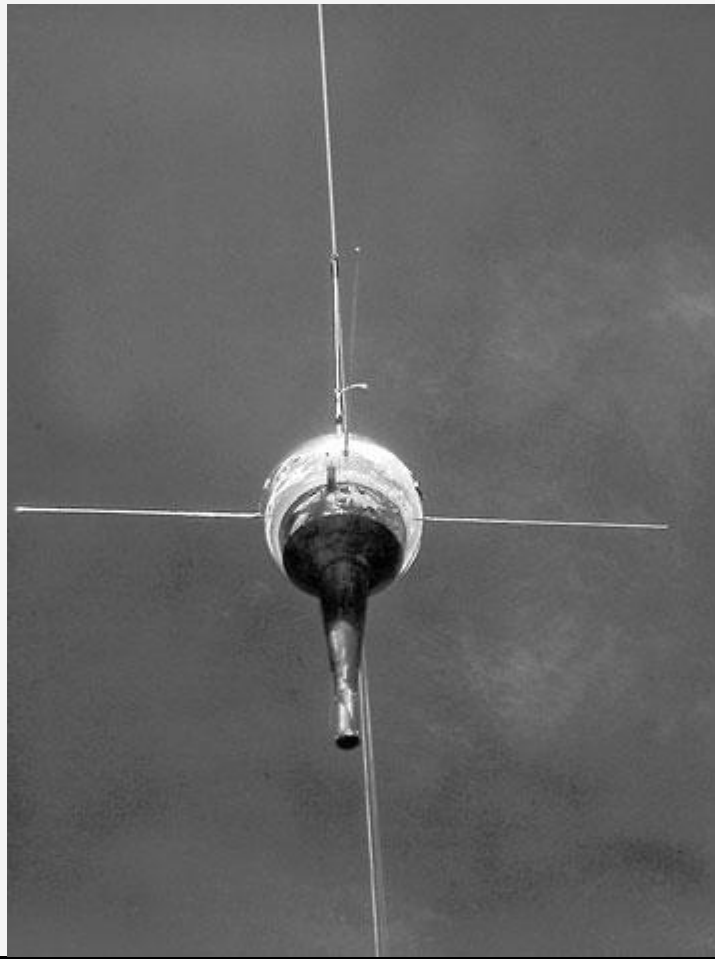
22 июня 1959 г. РН стартовала и успешно повернула азимут выведения. Но, как это слишком часто случалось прежде, все пошло «псу под хвост». После включения двигателя второй ступени упало давление в баках. Предполагается, что из-за перегрева взорвался баллон с газом наддува — гелием…



Стандартный «20-дюймовый» Vanguard: 1 — антенна (в сложенном положении); 2 — датчик давления; 3,10 — датчик метеорной эрозии; 4, 9 — датчики температуры; 5 — «киндер-сюрприз» — блок электроники; 6 — устройство отделения спутника; 7 — третья ступень РН; 8 — датчик лайман-альфа излучения; 11 — ионизационная камера; 12 — «этажерка» с печатными платами и аккумуляторами

Последний — «сверхштатный» — этап программы Vanguard заключался в реабилитации концепции этой ракеты, на которой многие уже поставили крест. Команда «Авангарда» располагала последней летной РН из первоначальной партии при твердом нежелании NASA заказать еще ракеты.

Использовав матчасть TV-4BU, работники GLM демонтировали испытательную и контрольно-измерительную аппаратуру и «подновили» ракету, которая получила название SLV-7. В отличие от остальных РН проекта, на которых применялась третья ступень фирмы GCR, на «новой» ракете был наконец-то установлен более совершенный РДТТ X-248, разработанный Аллеганской баллистической лабораторией. Этот двигатель уже слетал три раза на космической РН Thor-Able. Замена третьей ступени позволяла поднять первоначальную грузоподъемность «Авангарда» более чем вдвое.



Спутник Vanguard 3 (Фото NASA)

ИС3 массой 23,8 кг (52,3 фунта) по приборному составу был эквивалентен двум «стандартным» спутникам. Конструктивно он представлял собой сферу из магниевого сплава, соединенную со стеклопластиковым конусом, переходящим в цилиндр. Диаметр сферы — 50,8 см, высота конуса и цилиндра — 66 см.

На спутнике была установлена следующая научная аппаратура:

— протонный магнитометр;

— две ионизационные камеры;

— три термистора для измерения температуры;

— два микрофона для обнаружения потоков микрометеорных тел.

Передатчики (108,00 МГц, 80 мВт и 108,03 Мгц, 80 мВт) получали питание от солнечных элементов (4 шт.) и серебряно-цинковых батарей.

Все данные записывались на бортовой магнитофон и сбрасывались при пролете над наземной приемной станцией.

SLV-7 стартовал 18 сентября 1959 г. К радости участников проекта, все прошло штатно — спутник Vanguard 3 вышел на орбиту с параметрами:

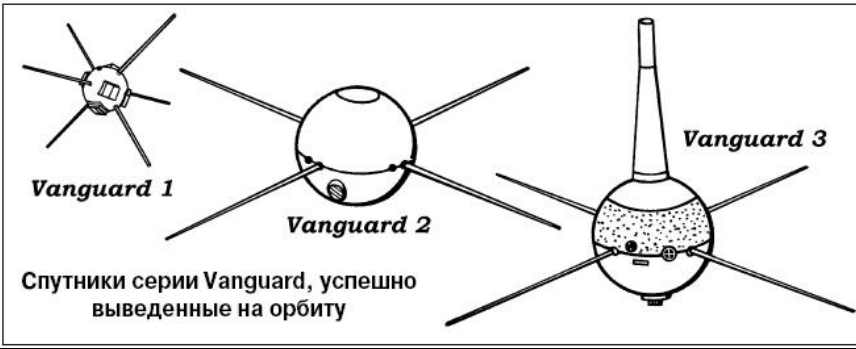
— наклонение — 33,35°;

— высота перигея — 512 км;

— высота апогея — 3744 км;

— период обращения — 130 мин.

Чтобы упростить проект и одновременно «подрасти» в глазах публики, 3-я ступень от ИСЗ не отделялась. Таким образом, общая масса, выведенная на орбиту, равнялась 43,0 кг (94,6 фунта) — почти в 30 раз больше массы «грейпфрута» Vanguard 1!



Спутники серии Vanguard, успешно выведенные на орбиту

Характеристики ступеней ракеты-носителя Vanguard

Ступень	Первая	Вторая	Третья	
Наименование	*Viking*	*Able*	*Altair-1*	*Altair-2*
Длина, м	13,41	5,79	1,46	1,48
Диаметр, м	1,14	0,81	0,46	0,46
Масса полностью снаряженной ступени, кг	8160	1953	195,1	229,3
Масса топлива, кг	7432	1495	173,4	206,2
Масса пустой ступени, кг	728	458	21,7	23,1
Разработчик ДУ	General Electric	Aerojet General	Grand Central Rocket	Allegheny Ballistic Laboratory
Маршевый двигатель	ЖРД X-405	ЖРД AJ-10-37	РДТТ X-241	РДТТ X-248A2
Тяга, кгс	12626/13384	3402	1245	1517
Удельный импульс, сек	254/271,3	263,6	237,0	264,1
Топливо	ЖК – керосин	АК – НДМГ	Смесевое	Коллоидное
Время работы, сек	144,1	116,7	33	35,9

По данным полетов SLV-4 (с третьей ступенью Altair-1) и SLV-7 (с Altair-2).

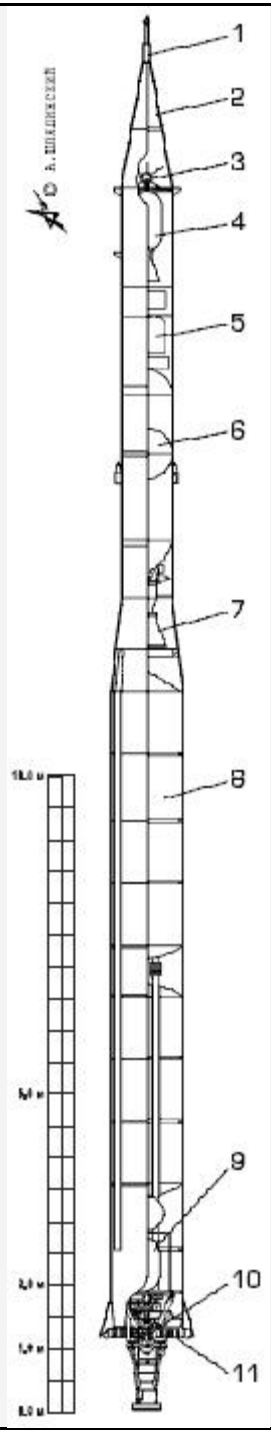


Схема ракеты-носителя Vanguard: 1 — приемник воздушного давления; 2 — ГО; 3 — экспериментальный спутник Vanguard

1; 4 — РДТТ фирмы GCR; 5 — отсек системы управления; 6 — баки второй ступени; 7 — ЖРД второй ступени; 8 — баки первой ступени; 9 — баллон с перекисью водорода; 10 — ЖРД первой ступени; 11 — сопла управления по крену

Перед тем, как затихнуть 8 декабря 1959 г. (по другим данным, 8-14 февраля 1960 г.) — спутник передал значительный объем научных данных.

Эндшпиль первой официальной космической программы США, в отличие от дебюта, удался…

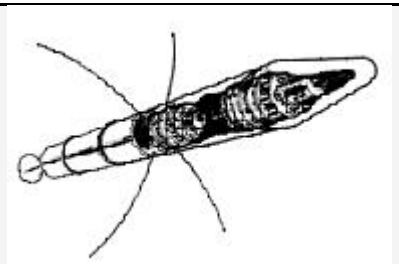
Итог проекта: 11 попыток старта на орбиту, включая 5 испытательных пусков. Лишь три попытки успешны. К концу программы остался один неиспользованный (и не полностью укомплектованный летными ступенями) Vanguard TV-2BU (экспонируется в Национальном музее авиации и космонавтики (г. Вашингтон) рядом с Juno I).

Vanguard оставил «наследство»: верхние ступени были применены в сочетании с БРСД Thor для запуска первых американских зондов к Луне. Система Thor— Able в измененном виде в конце концов стала известным носителем Delta, потомки которого летают и поныне. РДТТ X-248 применялся в составе полностью твердотопливной РН Scout.

Многие бортовые устройства и блоки — миниатюрные и надежные — заимствованы другими программами. На базе решений, опробованных на Vanguard 2, ВМС в 1960-70 гг. реализовали несколько секретных проектов КА радиоразведки. Система слежения MINITRACK явилась первоосновой американской сети сопровождения ИСЗ. И, наконец, методики управления разработкой этого венчурного проекта были приняты и развиты NASA для последующих перспективных миссий.

Хотя значение проекта Vanguard часто принижают — и не в последнюю очередь сами американцы — он оставил в истории космонавтики собственный неповторимый след.

Первый реальный спутник США



В отличие от СССР, где в начале-середине 1950-х годов межконтинентальными БР (и РН на их основе) занималось ТОЛЬКО ОКБ-1 С.П.Королева, в США ситуация складывалась иначе. Конкурирующие между собой за влияние и ресурсы виды вооруженных сил — в отсутствие внешнего соперника — продвигали СОБСТВЕННЫЕ «космические» проекты (об успехах Советского Союза в ракетостроении было неполное и искаженное представление: с одной стороны, из-за недостатка достоверной информации, с другой, вследствие традиционного «технического снобизма» американцев). ГЛАВНЫМ элементом каждого проекта являлся спутниковый носитель.

История распорядилась так, что ПЕРВЫМ АМЕРИКАНСКИМ ИСЗ стал Explorer 1 («Эксплорер-1»), выведенный на орбиту 31 января 1958 г. ракетой-носителем Jupiter C (Juno I). А основой «Юпитера-С»/ «Юноны», в свою очередь, послужил Redstone («Редстоун») — прямой потомок «оружия возмездия» III Рейха V-2 («Фау-2», А-4).

Разработка первой американской баллистической ракеты, способной нести ядерную боеголовку на расстояние свыше 800 км (500 миль), началась еще осенью 1948 г. Через полтора года к работам была подключена группа специалистов-ракетчиков во главе с Вернером фон Брауном, вывезенная из Германии.

Ракета Redstone[42] являлась глубокой модернизацией А-4. В ноябре 1950 г. этому проекту был дан высший приоритет министерства обороны США[43]. В феврале 1951 г. тактико-технические требования заказчика были изменены (возможно, под влиянием неуязвимости корейских подземных сооружений): массу боеголовки увеличили до 3100 кг (6900 фунтов) с соответствующим уменьшением дальности полета ракеты до 245 км (150 миль).

Подготовка ракеты Redstone в полевых условиях (Фото из архива Редстоунского арсенала)

Фирма North American Aviation установила на «Редстоун» ЖРД XLR-43 (серийное обозначение A-6), созданный путем масштабного увеличения двигателя V-2 до уровня тяги 34 тс (75 тыс фунтов) в течение 110 сек. Как и у прототипа, компоненты топлива — жидкий кислород (окислитель) и этиловый спирт (горючее) — подавались в камеру сгорания посредством ТНА на перекиси водорода.

Ракетой управляла инерциальная СУ ST-80, выдававшая команды на исполнительные органы — графитовые рули, установленные в струе истекающих из сопла газов, и воздушные

рули на концах крестообразного аэродинамического стабилизатора.

В отличие от «Фау-2» боеголовка «Редстоуна» (термоядерный заряд W-39 мощностью 2,5 Мт) отделялась от ракеты и при входе в атмосферу стабилизировалась с помощью четырех собственных воздушных рулей.

Опытные изделия были построены в Редстоунском арсенале; серийное изготовление велось корпорацией Chrysler (г. Стерлинг-Хайтс, шт. Мичиган). Первый Redstone стартовал с мыса Канаверал 20 августа 1953 г. — через три года после начала работ по проекту.

В рамках ЛКИ до 1958 г. было запущено 37 ракет, из них по программе Redstone — 12 полетов. Остальные использовались для испытаний компонентов БРСД Jupiter — эти изделия обозначались Jupiter A.

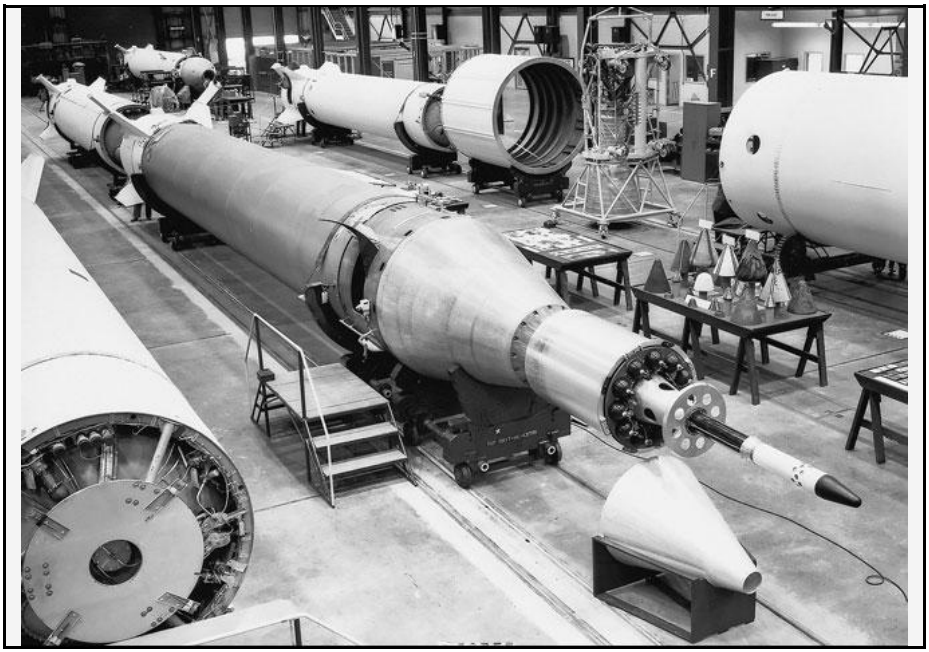
Одним из интересных эпизодов в общем успешной программы ЛКИ были эксперименты «Ньюзрил» (Newsreel), по другим источникам «Хардтэк» (Hardtack), по высотным ядерным взрывам.

Первый пуск, названный «Тик» (Teak), был проведен 31 июля 1958 г. Боеголовка «Редстоуна» взорвалась на высоте 77 км над атоллом Джонстон, породив огненный шар диаметром 18 км, который был различим даже с Гавайских островов (1250 км от места эксперимента). Ядерный взрыв на девять часов блокировал прохождение коротких радиоволн в районе Тихого океана. Второй пуск, названный «Ориндж» (Orange), был осуществлен 11 августа 1958 г. Аналогичная боеголовка взорвалась на высоте 43 км, при этом потери связи не наблюдалось.

Redstone рассматривался как БР оперативно-тактического назначения т. н. «полевого» базирования, что совершенно не соответствует современным воззрениям на это оружие: для его перевозки, установки, проверки, заправки и запуска требовалась дюжина полуприцепов, фургонов и трейлеров. К моменту поступления на вооружение (1958 г.) система уже считалась слишком громоздкой. «Редстоуны» были развернуты в Европе до 1964 г., затем их сменили более компактные и подвижные твердотопливные комплексы Pershing.

Следует отметить, что в начале 1950-х годов Армия и ВВС США втянулись в борьбу за право монопольной разработки и применения баллистических ракет средней дальности. Причем конкуренция возникла как между разработчиками ракет, так и между разработчиками головных частей: Армия предлагала БРСД Jupiter; ВВС — Thor; Армия считала целесообразным уносимое теплозащитное покрытие ГЧ; ВВС — теплопоглощающее покрытие

из бериллия. Поскольку «практика — основа познания», этот спор должен был разрешить эксперимент.



«Выставочный» снимок в цехе сборки БР Redstone. На переднем плане РН Jupiter C со связками ракет Baby Sergeant и спутником Explorer; на отдельных стендах — ЖРД первой ступени и макеты боеголовок (Фото NASA)

Для отработки головных частей с абляционной теплозащитой разработали специальную модификацию ракеты Redstone со стартовой массой около 29 т. За счет замены горючего (вместо спиртового раствора воды, называемого иногда «vodka», стали применять Hydyne — смесь 60 % несимметричного диметилгидразина и 40 % диэтилентриамина) тяга двигателя возросла с 34 до 37,6 тс. А удлинение топливного отсека на 2,4 м позволило увеличить продолжительность работы (при расходе топлива 190 л/с) со 121 с до 155 с. Кроме того, изделие оснастили верхними ступенями — в такой конфигурации ракета получила название Jupiter C, где «C» означает Composite — «составная», «многоступенчатая».

В 1950–1953 гг. Лаборатория реактивного движения JPL (Jet Propulsion Laboratory) Калифорнийского технологического института по заданию Армии США проводила исследования и

разработку ракетных топлив, РДТТ и ЖРД, а также систем управления и телеметрии.

В ходе этих работ JPL спроектировала боевую жидкостную ракету Corporal («Капрал») и начала разработку твердотопливной ракеты следующего поколения Sergeant («Сержант»). Для отработки рецептур твердого топлива и конфигураций заряда, определения характеристик запуска и внутрибаллистических параметров, проверки конструкционных и теплозащитных материалов применялся т. н. «модельный» РДТТ, изготовленный в масштабе 1:5 по отношению к полноразмерному двигателю «Сержанта» (иногда его называют «Бэби-Сержант»).

В этот же период Лаборатория начинает проявлять интерес к исследованиям космического пространства. В 1954 г., все более проникаясь идеями фон Брауна, JPL совместно с Управлением баллистических ракет Армии (Army Ballistic Missiles Agency, ABMA) и Управлением научно-исследовательских работ ВМС (ONR) выдвинула предложение по созданию космической РН Orbiter, у которой нижняя ступень представляла собой модификацию БР Redstone, а верхние ступени — связки двигателей от ракет Loki 2A.[44]

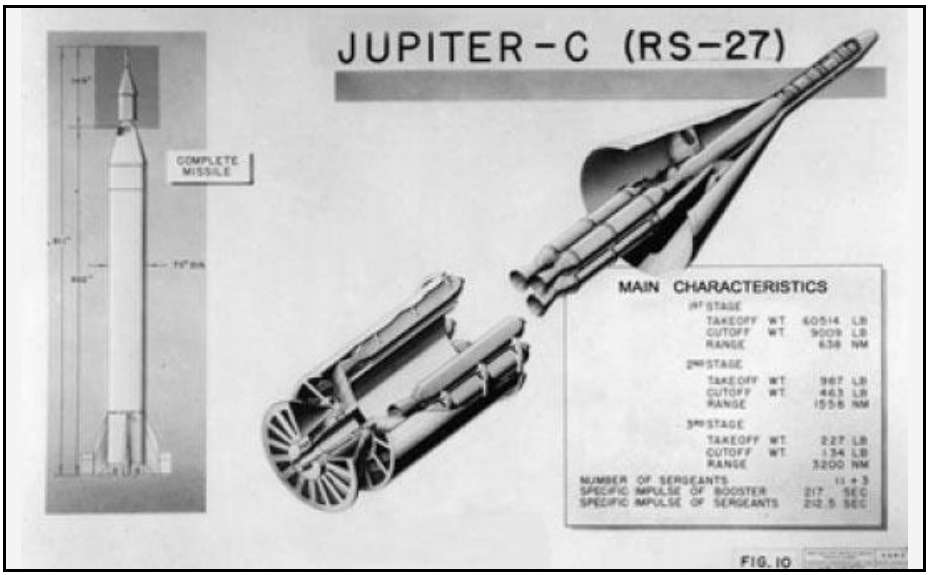
Однако уточненный анализ показал: для запуска на околоземную орбиту нужен 31 двигатель Loki, что, учитывая их надежность, делало неприемлемо высокой вероятность отказов. В ходе последующих проработок фон Браун и его коллеги приняли предложение JPL по использованию РДТТ «Бэби-Сержант» для установки на второй, третьей и четвертой ступенях. К июлю 1955 г. проект космической РН «завязался».

Вторая ступень представляла собой кольцевую связку из 11 «модельных» РДТТ Sergeant (каждый длиной 1,2 м, диаметром 15,2 см, развивал в течение шести секунд среднюю тягу 0,68 тс). Внутри этой связки размещались три аналогичных РДТТ третьей ступени. В варианте спутниковой РН сверху монтировалась четвертая ступень — один «модельный» двигатель.

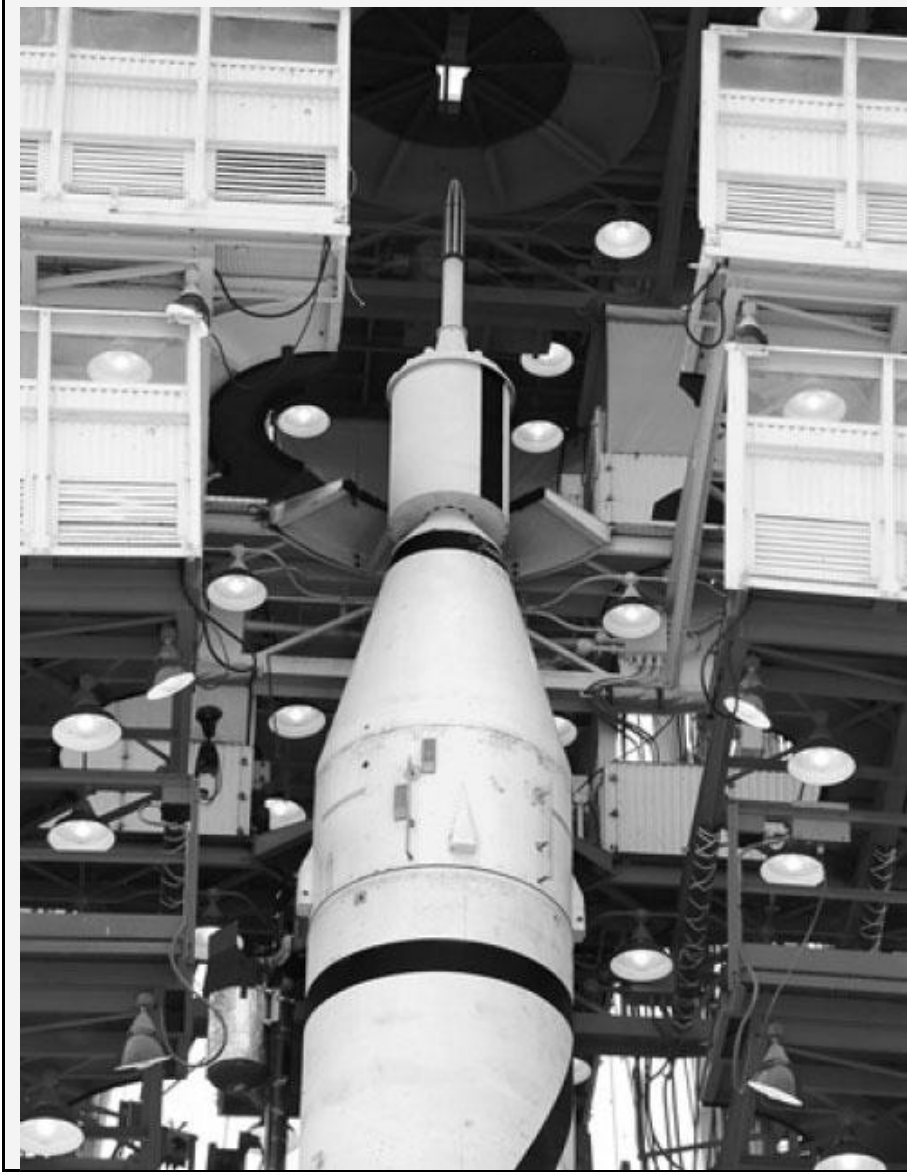
Отделялись верхние ступени от первой пружинными толкателями. Заданную же пространственную ориентацию обеспечивала их предварительная закрутка на специальном «вращающемся столе», установленном на коническом переходнике с приборным оборудованием. Стабилизация вращением позволяла также компенсировать рассогласование тяги единичных РДТТ связки.

Для надежности закрутку верхних ступеней проводили непосредственно перед стартом. Во избежание резонанса с конструкцией ракеты на этапе работы первой ступени была рассчитана программа постепенного увеличения скорости

вращения сборки с 550 до 750 об/мин ко второй минуте полета.



Сборка верхних ступеней Jupiter C на плакате (Редстоунский арсенал)…



…и «живьем» в башне обслуживания (Фото NASA)

После вертикального запуска со стартового стола Jupiter C через 157 сек выходил на угол 40° к горизонту. По факту выключения первой ступени срабатывали пироболты — приборный отсек и вращающаяся «труба» верхних ступеней отделялись от бакового отсека первой ступени и разворачивались в горизонтальное положение посредством четырех сопел на

сжатом воздухе, расположенных в основании приборного отсека. Когда достигалась вершина баллистического подъема (приблизительно на 247 сек после старта), радиосигнал с Земли зажигал связку РДТТ второй ступени, отделяя «трубу» от приборного отсека. Далее последовательно включались третья и — в космической РН — четвертая ступени.

В первом же испытательном полете, 20 сентября 1956 г., Jupiter C установил рекорд, метнув макет боеголовки массой 39,2 кг (86,5 фунта) на высоту 1094 км (680 миль) и дальность 5311 км (3300 миль). 15 мая 1957 г. на несколько меньшую дальность — 1142 км (710 миль) — был запущен масштабно уменьшенный абляционный «носовой конус» боевой ракеты Jupiter массой 138,1 кг (300 фунтов). Наконец, 8 августа 1957 г. аналогичная «боеголовка» пролетела уже 2140 км (1330 миль) и не разрушившись достигла поверхности земли.

Фото из архива Авиационного и ракетного командования Армии США (16 октября 1957 г.): В. фон Браун рядом с «носовым конусом» ракеты Jupiter C

…Немедленно после запуска Первого спутника Вернер фон Браун и директор АВМА генерал Джон Медарис (John B. Medaris) убедили нового министра обороны США Нейла МакЭлроя (Neil

McElroy) разрешить Армии работы по созданию РН на базе Jupiter C. Предложение, именуемое Project 416, предусматривало запуск четырех ИСЗ за 16,2 млн $.

8 ноября 1957 г. МакЭлрой поручил Армии готовить два «космических» старта в качестве дублеров «Авангарда». В калейдоскопе событий того времени остался факт, что месяцем ранее генерал Медарис на свой страх и риск уже отдал приказ о подготовке Jupiter C в варианте РН…

После «флопника» — титула, которым пресса наградила Vanguard TV-3 — Армии были даны все полномочия вывести Соединенные Штаты в космос. Фон Браун полагал, что его группа будет создавать и спутник, но Медарис солидаризовался с директором J PL доктором Уиллья-мом Пикерингом (William H. Pickering): эту работу сделают его ребята…

Признавая, что искать «инертную» 20-дюймовую сферу в безбрежных просторах космоса исключительно с помощью оптического оборудования после триумфа советских ИСЗ, мягко говоря, несолидно, на спутник решили установить легкие приборы и маломощный передатчик типа того, что создавала NRL для проекта Vanguard.

Группа JPL, которой руководил доктор Джек Фроэлих (Jack E. Froehlich), начала спешную доработку проекта Orbiter. Чтобы не усложнять конструкцию носителя аэродинамическим обтекателем, от сферического КА по типу «Авангарда» отказались и встроили ПГ в не-отделяющийся контейнер, приделанный спереди к четвертой ступени РН. При этом обшивку ИСЗ изготовили из нержавеющей стали, которую отполировали, а сверху нанесли продольные полосы оксида алюминия для штатной работы системы терморегулирования в космосе.

Как вспоминают участники этой работы, КА накладывал «чудовищные» ограничения на аппаратуру. Поскольку обтекателя не было, все элементы, установленные на поверхности ИСЗ, подвергались аэродинамическому нагреву.

Максимальное ускорение, задаваемое последней твердотопливной ступенью РН, составляло ~70 единиц. Наконец, приборы должны были вращаться вместе со спутником и сборкой верхних ступеней с частотой до 750 об/мин.

Монтаж четвертой ступени со спутником Explorer 1 (Фото NASA)

Научная аппаратура ИСЗ была разработана и изготовлена доктором Джеймсом Ван Алленом из Университета штата Айова. Она включала блок обнаружения космических лучей, датчик внутренней температуры, три датчика внешней температуры, датчик температуры носового конуса, микрофон для регистрации ударов микрометеоров и датчик микрометеорной эрозии. Данные

с этих приборов передавались на Землю передатчиком мощностью 60 мВт, работающим на частоте 108,03 МГц, и передатчиком 10 мВт на частоте 108,00 МГц. Передающие антенны — две щелевые, непосредственно на корпусе аппарата, и четыре гибких штыря длиной 55,9 см, формирующих турникетную антенну. Вращение спутника вокруг продольной оси позволяло сохранить штыри в разложенном положении[45].

Основные характеристики PH Jupiter C (Juno I)

Общая длина, м	21,2
Максимальный диаметр, м	1,77
Размах по аэродинамическим стабилизаторам, м	4,19
Стартовая масса, кг	28886
Стартовая тяга, кгс	37600
Тяговооруженность на старте	1,3

Электропитание обеспечивали никель-кадмиевые химические батареи, которые составляли примерно 40 % массы полезного груза. От них передатчик «большой» мощности должен был работать в течение 31 дня, а передатчик «малой» мощности — в течение 105 дней. Один передатчик «слушала» система MINITRACK, разработанная ВМС по программе Vanguard, другой — система MICROLOCK, созданная JPL.

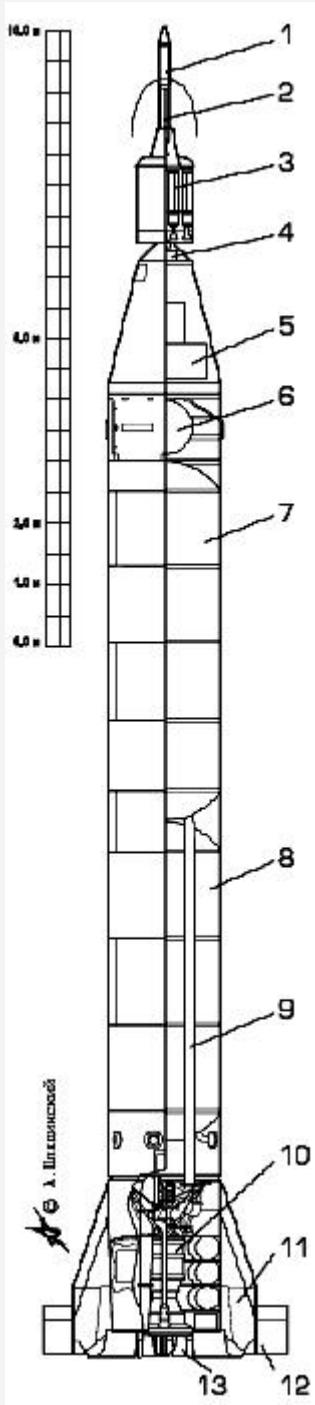


Схема ракеты-носителя Jupiter C (Juno I): 1 — спутник Explorer 1; 2 — РДТТ четвертой ступени; 3 — связки РДТТ второй и третьей ступеней; 4 — механизм вращения верхних

ступеней; 5 — отсек системы управления; 6 — баллон со сжатым воздухом системы управления ориентацией; 7 — бак горючего; 8 — бак окислителя; 9 — трубопровод подачи горючего в двигатель; 10 — ЖРДА-7; 11 — аэродинамические стабилизаторы; 12 — аэродинамические рули; 13 — графитовые газовые рули

20 декабря 1957 г. самолетом C-124 Globemaster ракету Jupiter C доставили на мыс Канаверал. Почти месяц с ней работали в ангаре Восточного испытательного полигона. С 17 января 1958 г. РН стояла на стартовой площадке LC-26A, где проводился монтаж и балансировка «вращающегося стола» и каждой верхней ступени в отдельности.

Три последних дня января были «зарезервированы» Управлением АВМА как стартовое окно: для обеспечения пуска РН Vanguard и Jupiter C, стартовые площадки которых разделяло не более километра, использовались общие наземные агрегаты и системы. Заметим: при неудачном запуске «армейцы» могли повторить попытку только в марте.

Предпусковые операции начались 31 января 1958 г. в 13 ч 30 мин по местному времени. Через два часа специалисты приступили к заправке ракеты. За 12 сек до старта были запущены электромоторы закрутки верхних ступеней. В 22 ч 40 мин включился двигатель, и ракета Jupiter C, «задним числом» переименованная в Juno I, стала набирать высоту.

Поскольку бортовое оборудование РН не позволяло автоматически определять ее траекторные параметры, их рассчитывали специалисты наземных служб. На вычисления ушло не более четырех минут (!), и в момент T + 404 сек с Земли последовала радиокоманда на запуск второй ступени.

У.Пикеринг, Дж. Ван Ален и В. фон Браун с макетом «Эксплорера-1». Америка в космосе! (Фото из архива Редстоунского арсенала)

Никто не мог со 100 %-ной уверенностью заявить, что спутник на орбите. Лишь через 117 минут «агонизирующего ожидания» станция в Калифорнии приняла радиосигнал ИСЗ, подтвердив, что первый виток вокруг Земли замкнут. Чудо свершилось!

Первый американский спутник вышел на орбиту с параметрами:

— перигей — 360 км (224 мили);
— апогей — 2534 км (1575 миль);
— наклонение — 33,3˚;
— период обращения 114,9 мин.

В JPL спутник в рабочем порядке именовали RTV-7 или Deal

1, но он стал известен миру как Explorer 1[46].

Общая масса ИСЗ составила 13,9 кг (30,66 фунта), из которых 8,32 кг (18,35 фунта) приходилось на приборы.

Запуск первого американского спутника вызвал небывалый подъем национального настроения. В Вашингтоне ликующий В. фон Браун объявил: «Мы создали собственный плацдарм в космосе. Никогда больше мы не сдадимся!»

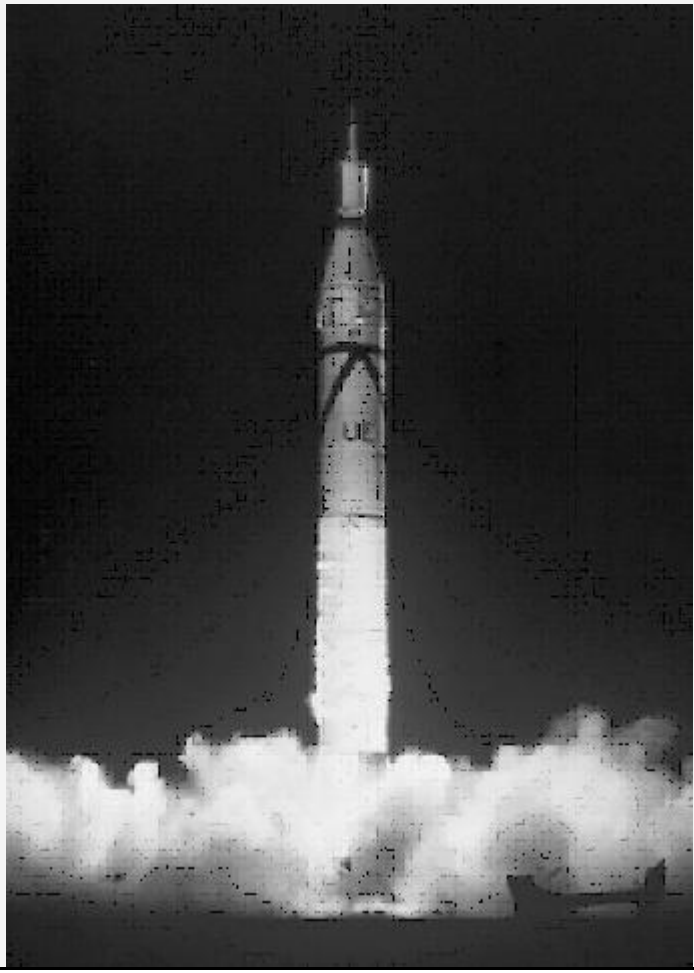
Хроника последующих событий такова.

5 марта 1958 г. «армейцы» предприняли неудачную попытку вывести на орбиту Explorer 2 массой 14,22 кг — не включилась четвертая ступень РН.

26 марта на орбиту вышел ИСЗ Explorer 3 массой 14,06 кг, а 26 июля — Explorer 4 массой 16,86 кг.

24 августа предпринята попытка запуска спутника Explorer 5 массой 16,86 кг. Авария: первая ступень столкнулась со второй после разделения, нарушив необходимый угол запуска верхней сборки.

Последний оставшийся экземпляр РН Jupiter C предназначался для ИСЗ, который можно было бы наблюдать невооруженным глазом — до этого все американские спутники являлись «невидимками». «Зеркальный» надувной Beacon («Маяк») диаметром 3,66 м (12 футов) первоначально определили на РН Vanguard. Но эта ракета терпела одну аварию за другой, и в апреле 1958 г. было решено «пересесть» на Jupiter C. К несчастью, при запуске 23 октября нештатно отделилась вторая ступень РН…



Старт РН Jupiter C (Juno I) со спутником Explorer 1 (Фото NASA)

«Мощный» передатчик функционировал около двух недель, прием данных с другого прекратился 23 мая 1958 г. Несмотря на непродолжительный срок активного существования, Explorer 1 позволил получить ряд важных данных о космическом пространстве — в частности, было выявлено наличие у Земли радиационных поясов.

Спутник оставался на орбите до 31 марта 1970 г.

На этом карьера Jupiter C (Juno I) закончилась. Но сей «потомок» V-2 еще послужил космонавтике.

Верхние ступени с РДТТ были использованы в новой РН, где

первая ступень (с ЖРД) была заимствована от БРСД Jupiter (вместо ракеты Redstone). В 1958–1961 гг. ракета Juno II совершила 10 космических стартов, из которых «успешными» считаются 3 орбитальных и «частично успешными» 2 пуска к Луне. В данной программе корпус РДТТ четвертой ступени впервые был изготовлен из титанового сплава.

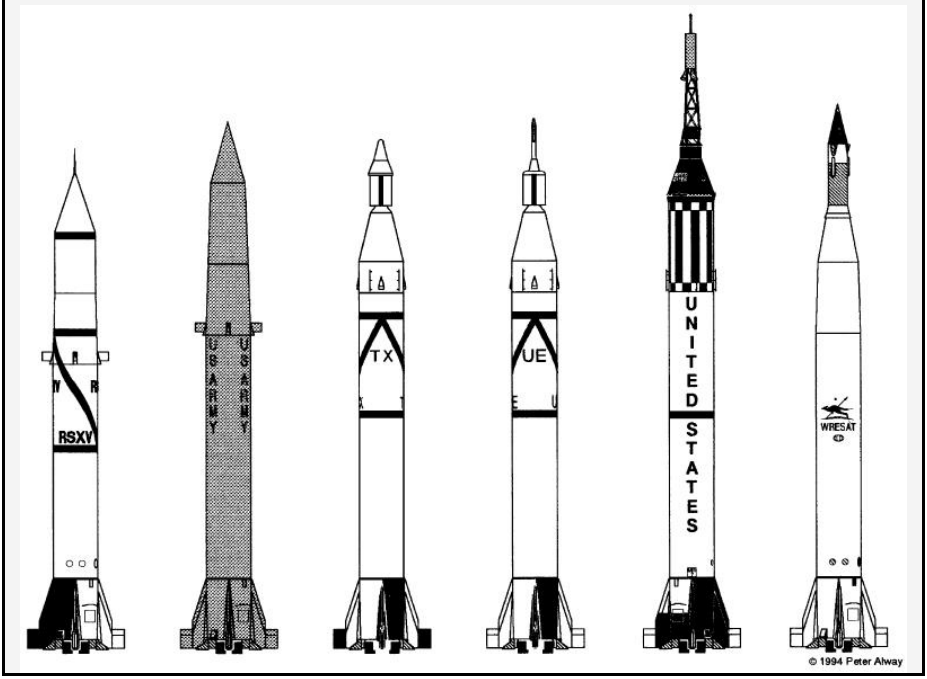
Модифицированная ракета Redstone применялась в 1961 г. для суборбитальных «подскоков» американских пилотируемых кораблей перед выполнением первых орбитальных полетов. «Подскоки» позволили оценить надежность корабля Mercury, возможности астронавтов, а также подготовить наземный персонал и службы спасения.

После проведения с ноября 1966 г. по октябрь 1967 г. девяти пусков «Редстоунов»[47] в рамках совместного американо-британо-австралийского проекта SPARTA (SPecial Anti-missile Research Tests, Australia — Специальные летно-конструкторские испытания по противоракетной программе в Австралии) австралийское правительство получило разрешение использовать последнюю (резервную) ракету в качестве спутникового носителя.

160-фунтовый (72,6 кг) спутник WRESAT был оперативно изготовлен и испытан «Учреждением по исследованию оружия» WRE (Weapons Research Establishment).

WRESAT нес научные приборы, подобные тем, что летали на зондирующих ракетах (преимущественно, датчики для исследования верхних слоев атмосферы). Он был запущен 29 ноября 1967 г. с полигона Вумера и вышел на орбиту с параметрами:

— перигей — 198 км;
— апогей — 1252 км;
— наклонение — 83,3°;
— период обращения — 99,3 мин.



Основные модификации ракеты Redstone: вариант для летных испытаний, тактическая ракета Redstone Block II, РН боеголовок Jupiter C, спутниковая РН Juno I, РН Mercuty-Redstone, РН SPARTA

Характеристики ступеней ракеты-носителя Jupiter C (Juno I при запуске Explorer 1)

Ступень	Первая	Вторая	Третья	Четвертая
Общая длина, м	17,62	1,30	1,30	1,07
Диаметр, м	1,78	0,86	0,41	0,15
Стартовая масса, кг	28430	327	94	27
Сухая масса, кг	3890	91,6	29,8	5,6
Двигатель	Rocketdyne A-7	11x Baby Sergeant	3x Baby Sergeant	1x Baby Sergeant
Давление в камере, мПа		3,4	3,4	3,4
Тяга, тс	37,6/42,4*	9,23	2,52	0,84
Топливо	ЖК – Hydyne	Твердое	Твердое	Твердое
Удельный импульс, сек	235,0/265,0*	235	235	235
Время работы, сек	155	6	6	6
Перегрузки, ед	1,3–9,8	20–42	20–39	24–60

** на земле/в вакууме*

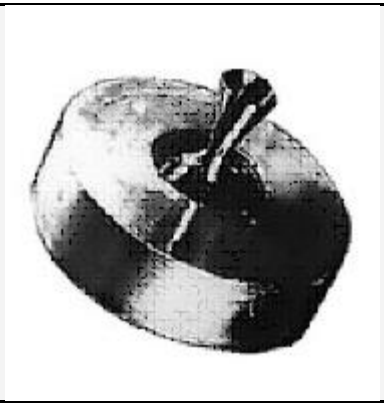
Первый австралийский ИСЗ совершил 642 оборота вокруг

Земли и передал научные данные с 73 витков. Он вошел в атмосферу 10 октября 1968 г.

Энтузиасты космонавтики отыскали первую ступень РН Redstone-WRESAT в пустыне Симпсона в апреле 1990 г. Разбитая, но на удивление хорошо сохранившаяся, она демонстрируется ныне в ракетном парке напротив «Центра наследия Вумера» (Woomera Heritage Centre).

WRESAT стал последним запуском ракеты Redstone. Заслужив прозвище «надежный старина» (Old Reliable), ракета, составившая основу первой американской РН, заняла свое место в галерее истории…

Совершенно секретный NOTSNIK



Помимо официально известных проектов Vanguard и Jupiter C, Соединенные Штаты пытались участвовать в «космической гонке» еще с одной — и весьма оригинальной — программой.

Вскоре после запуска Первого спутника группа инженеров военно-морских сил США инициировала совершенно секретный «Проект Пайлот» (Project Pilot), который предполагал создание и запуск разведывательных, инспекционных и навигационных ИСЗ, а также отработку системы перехвата вражеских КА, что представлялось наиболее важным. Планировалось выполнить программу быстро и при достаточно скромных ассигнованиях.

Особая роль отводилась Станции по испытаниям вооружения ВМС NOTS (Naval Ordnance Test Station) в Чайна-Лейк, шт. Калифорния, которая работала под руководством Главного управления вооружения ВМС BuOrd (Bureau of Ordnance) и с 1943 г. отвечала за разработку ракет для Флота. В качестве «пробного шара» решили «посмотреть» твердотопливный носитель на базе армейских тактических ракет Sergeant, однако Армия отказалась предоставить двигатели.

Примечательное фото: под крылом «Скайрэя» изделие «от NOTS» (Фото NOTS)

Новое предложение, оформленное к началу 1958 г.[48], базировалось на шестиступенчатой РН с воздушным запуском, которая должна была создаваться из материально-технических средств, имеющихся в распоряжении ВМС.

В самом начале 1958 г. Джон Николаидес (John Nikolaides), технический директор космического отдела BuOrd (созданного вскоре после запуска первого ИСЗ), одобрил проект и предложил немедленно начать разработку, чтобы выполнить ее за четыре месяца в рамках бюджета в 300 тыс $. «Злые языки» отреагировали немедленно: Project Pilot получил неофициальное наименование NOTSNIK[49] (сочетание NOTS и НИКолаидес в подражание слову «Спутник»)…

Здесь «моряки» (BuOrd) в известном смысле конкурировали с «авиаторами» (Научно-исследовательским отделом ВВС), которые вели работы по программе Farside («космический» вариант концепции «Рокун» — старт ракеты с высотного воздушного шара). Альтернативная концепция «Рокэйр»[50] — старт РН со скоростного высотного самолета — послужила основой космического комплекса «от NOTS».

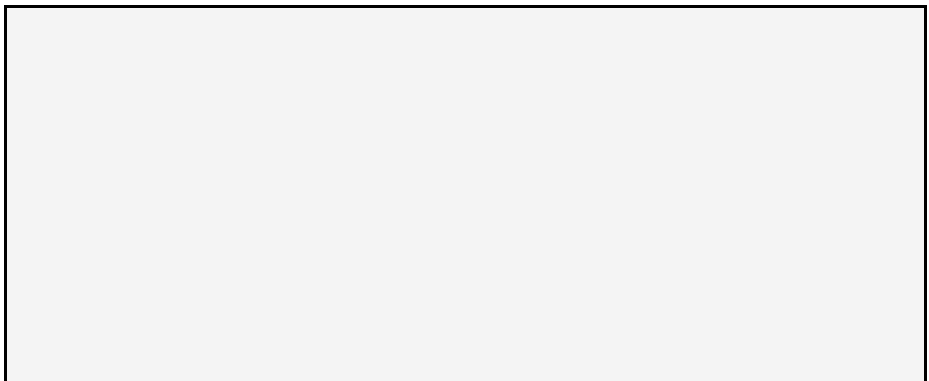
16 августа 1955 г. с самолета F2H2, принадлежащего ВМС, впервые была запущена «в зенит» неуправляемая пороховая ракета «воздух-воздух» калибра 69,7 мм (2,75 дюйма). Эта довольно слабая «ровесница» корейской войны достигла высоты 55 км (180 тыс футов)! Военный потенциал «Рокэйра» был налицо — и в открытой печати стали явно доминировать «Рокуны»…

В качестве «первой ступени» системы NOTSNIK предполагалось применить модифицированный палубный реактивный истребитель Douglas F-4D-1 Skyray, с которого при кабрировании (подъем с углом 58˚, скорость 740 км/ч, высота 12500 м) сбрасывалась ракета.

По компоновке твердотопливный носитель NOTS-EV-1 (масса 950 кг, длина 4,38 м, максимальный диаметр корпуса 76,1 см, размах крестообразного стабилизатора 1,65 м) схож с ракетой Farside-1. Это понятно: массогабаритные характеристики систем воздушного старта задаются жестко, поскольку должны удовлетворять условиям размещения на аэростате («Рокун») либо самолете («Рокэйр»). Ракета NOTS должна была подвешиваться под левым крылом истребителя на стандартном бомбодержателе. Для балансировки под правое крыло вешали сбрасываемый топливный бак аналогичной массы.

Таким образом, NOTSNIK претендовал на звание самой миниатюрной из известных систем запуска ИСЗ, даже с учетом массы самолета-носителя!

Вторая и третья ступени РН состояли из четырех двигателей HOTROC (модификация твердотопливных противолодочных ракет ASROC в едином «корсете»), собранных попарно в связку. Через 3 сек после отделения от самолета запускалась первая пара ракет, а через 12 сек после их выключения — вторая. Далее в течение 100 сек носитель двигался по инерции к верхней точке баллистической траектории, где на высоте 71 км конструктив пустых второй и третьей ступеней отделялся, и происходил запуск следующей ступени.



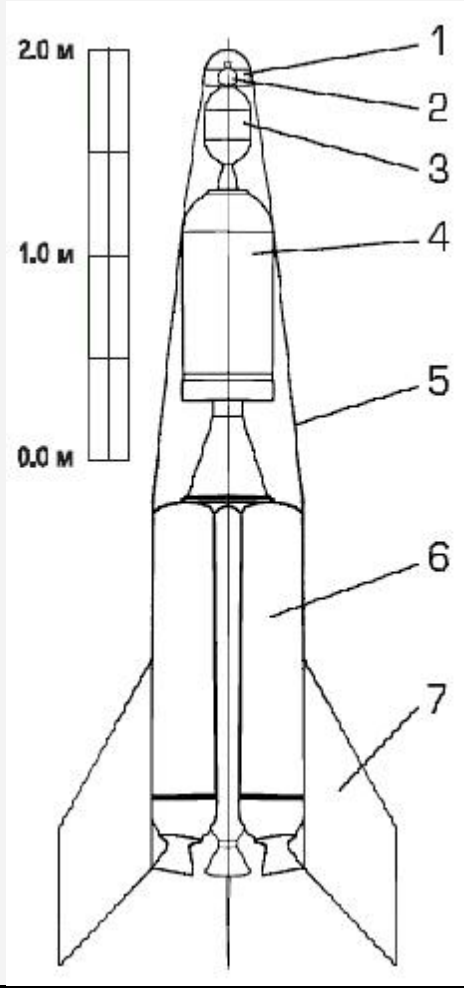


Схема ракеты-носителя NOTSNIK: 1 — спутник; 2 — РДТТ шестой ступени; 3 — РДТТ пятой ступени; 4 — РДТТ четвертой ступени; 5 — обтекатель; 6 — РДТТ второй/третьей ступеней; 7 — аэродинамический стабилизатор

На четвертой ступени стоял двигатель X-241, разработанный Аллеганской баллистической лабораторией для третьей ступени РН Vanguard (впоследствии заменен на X-248 компании Thiokol Chemical).

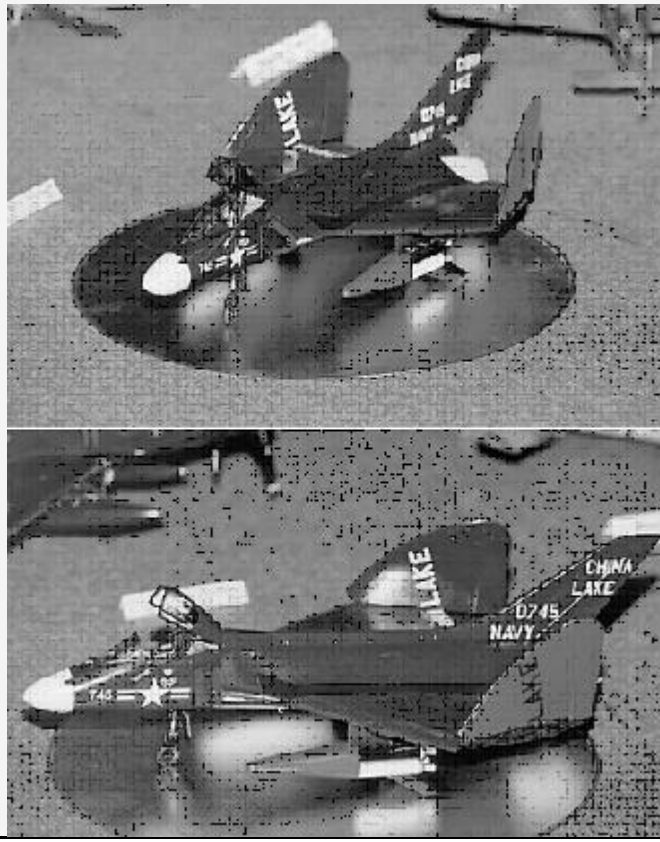
Через 3 сек после выгорания четвертой ступени включался двигатель NOTS-100 пятой (он, также как и РДТТ шестой ступени, был самостоятельно разработан NOTS в рамках «Проекта Пайлот»).

После выключения пятой ступени NOTSNIK оказывался на околополярной орбите с перигеем около 60 км и апогеем 2400 км, где вряд ли мог выполнить хоть один полный виток. Для «скругления» орбиты через 53 мин 20 сек полета в апогее необходимо было включить совсем крошечный двигатель шестой ступени, интегрированный с полезным грузом. Этот РДТТ поднимал перигей орбиты до безопасной высоты.

Характеристики ступеней ракеты-носителя NOTS-EV-1

Ступень	Вторая	Третья	Четвертая	Пятая	Шестая
Длина, см	180	180	147,6	47,1	14
Диаметр, см	29,6	29,6	45,6	20,3	7,6
Общая масса, кг	2×163,3	2×163,3	198,7	14,9	0,57
Масса топлива, кг	2×136,1	2×136,1	170,6	12,2	0,32
Рабочее давление в камере, кгс/см^2	64	64	14	–	106
Время работы, сек	4,86	4,86	36	5,7	1,0
Тяга, кгс	2×6440	2×6440	1230	520	78
Удельный импульс, сек	230	230	260,1	245	245
Максимальная перегрузка, ед.	19,0	28,2	27,6	120,6	60,5
Суммарный импульс, кгс×сек	2×31300	2×31300	44400	2990	78

Специально отметим, что РН не имела системы управления (во всяком случае, ни в одном из источников о наличии такой системы не говорится, упоминаются лишь плановые задержки между включениями РДТТ). Вторая/третья ступень стабилизировалась аэродинамически, все последующие — закруткой.



Модель самолета F-4D-1 Skyray с ракетой-носителем NOTSNIK под крылом (Фото с сайта mek.cosmo.cz)

Спутник представлял собой аппарат торообразной формы массой 1,04 кг (2,3 фунта) и диаметром около 20 см[51]. Он получал электропитание от аккумуляторов и нес единственный «научный» прибор — инфракрасный (ИК) сканер.

Этот достаточно примитивный датчик предназначался для получения изображений земной поверхности. Маленькое зеркальце фокусировало принятое оптическое излучение на ИК-фотоэлементе, вращение КА вокруг главной оси инерции давало «строки» изображения, а поступательное движение спутника позволяло формировать «кадр» целиком. Работа сканера была экспериментально проверена на самолете: качество изображения оказалось весьма низким, но данный опыт мог пригодиться для создания перспективных ИК-систем в будущем.

Для приема информации со спутника были созданы специальные транспортабельные станции, которые оперативно

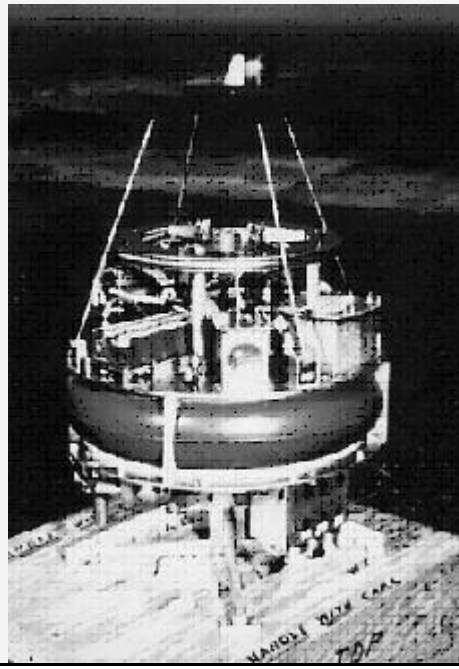
развертывались во всех частях земного шара. Персонал, состоящий из военных моряков, должен был получить сигнал и передать его в Чайна-Лейк для дешифровки изображения. Однако основной задачей сети станций являлось подтверждение факта выхода ИСЗ на орбиту, так как небольшие размеры аппарата не позволяли засечь его оптическими средствами, а малая емкость батарей гарантировала передачу сигнала только с первых трех витков.

Противоспутниковая миссия «Нотсника» заключалась в том, чтобы сбивать вражеские КА над укромными уголками Мирового океана (мощные судовые локаторы обнаруживали ИСЗ противника и наводили на него ракету-перехватчик, запускаемую либо с корабля, либо с самолета-носителя).

Главным идеологом легкого космического перехватчика был Уилльям МакЛин (William McLean), «отец» чрезвычайно простой и удачной ракеты «воздух — воздух» Sidewinder, которая уже около 50 лет, совершенствуясь, стоит на вооружении авиации США; ее «клоны» были созданы в СССР (под индексом К-13), Франции (Magic), Израиле (Shaphrir, Pithon), ЮАР (Coockree)…

Осознавая, что ИСЗ разведки способны оперативно вскрыть развертывание надводных сил флота США, где бы они не находились, МакЛин, как технический директор NOTS и профессиональный разработчик ракетного вооружения авиации ВМС, экстраполировал базовые принципы «дешевого» «Сайдуиндера» для решения задач противо-космической обороны. Что, между прочим, сохраняет свою актуальность и поныне.

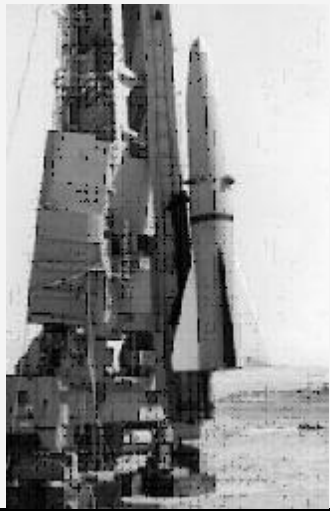
Ракета-перехватчик выводила головную часть по баллистической траектории в район цели, где начинался этап самонаведения. Головка самонаведения антиспутника создавалась на базе аналогичного устройства ракеты Sidewinder. Маневрирование осуществлялось с помощью микродвигателей на сжатом газе, а поражение ИСЗ противника — осколочной боевой частью.



Полезный груз перехватчика спутников NOTSNIC II. Снимок датируется 5 мая 1962 г. (Фото US Navy)

Противоспутниковая миссия была еще более секретной, чем собственно NOTSNIK. Ее финансирование пряталось среди множества тем типа SIP, Caleb, Hi-Hoe, Viperscan и т. п., часть которых на деле являлась «пустышками». Сборка как спутника, так и антиспутника велась в особом корпусе на станции NOTS («здание X»), где ранее шло изготовление неядерных компонентов первой американской атомной бомбы. Были задействованы две самые мощные ЭВМ того времени — IBM модели 701/703 и NORC (Naval Ordnance Research Computer), разработанные для программы водородной бомбы.

Для «натурализации» своих инициатив представители NOTS ездили в мае 1958 г. в Вашингтон, где обещали руководству ВМС, что эти ИСЗ проведут радиационный мониторинг проекта «Аргус» (Project Argus) — серии ядерных испытаний США в верхних слоях атмосферы.



Помимо воздушных стартов, прототипы противоспутниковых ракет (в данном случае — Caleb) запускались с наземных установок (Фото NOTS)

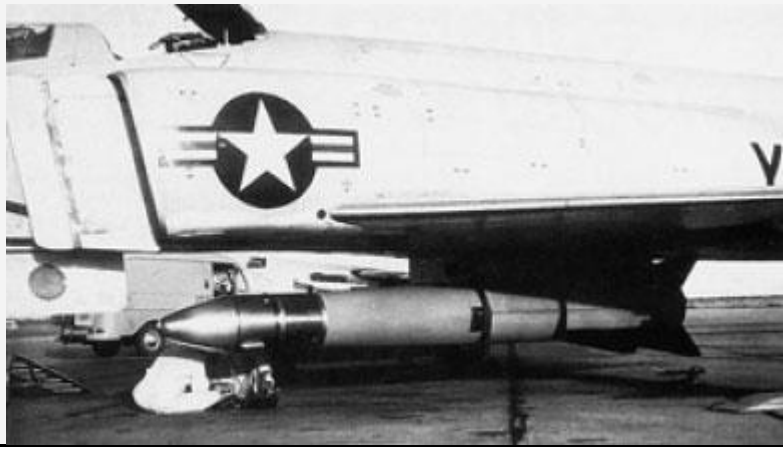
Такой подход получил одобрение, и NOTS были выделены фонды на официальной основе, в общей сложности более 4 млн $. При этом летные испытания NOTSNIK предопределялись жесткими сроками предстоящего проекта Argus — в начале августа 1958 г.

В июле 1958 г. были выполнены три попытки запуска спутника NOTSNIK, еще три — в августе. Пять из шести стартов потерпели неудачу из-за различных отказов РН. Исключение составлял запуск 22 августа 1958 г., когда ракета, запущенная с самолета-носителя вблизи побережья Калифорнии, отработала штатно. Оператор наземной станции сопровождения в Крайстчерче, Новая Зеландия, принял «странные слабые сигналы» и сообщил в Центр. Что это было? Успех? Фантом? Мы никогда не узнаем, поскольку новых сигналов не появилось…

Хронология запусков спутниковых ракет-носителей NOTSNIK

Запуск (испытание)	Дата	Результат
С наземной установки	4 июля 1958 г.	Взрыв в первую секунду запуска (трещина в топливной шашке РДТТ)
С наземной установки	18 июля 1958 г.	Взрыв на пусковой установке за 8 сек до запуска (сбой в электроцепи)
С самолета	25 июля 1958 г.	Отсутствие надежного сопровождения, потеря связи
С самолета	12 августа 1958 г.	Взрыв двигателей HOTROC при зажигании
С наземной установки	16 августа 1958 г.	Разрушение через 3,2 сек после запуска
С наземной установки	17 августа 1958 г.	Разрушение через 3,0 сек после запуска
С самолета	22 августа 1958 г.	Устойчивая работа первых ступеней, отсутствие надежного сопровождения РН, потеря связи
С самолета	25 августа 1958 г.	Взрыв двигателя HOTROC через 0,75 сек после старта
С самолета	26 августа 1958 г.	Отказ в момент зажигания, ракета упала в океан
С самолета	28 августа 1958 г.	Включился только один двигатель HOTROC, ракета разбилась

Специально оборудованный истребитель F-4D-1 Skyray осуществлял с 1958 г. пуски по проекту NOTSNIK. Запечатлена подготовка к полету с ракетой Caleb (1960 г.) (Фото W.W.West)

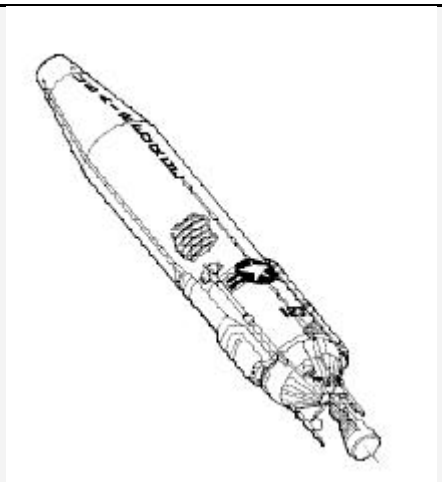


Подготовка ракеты Caleb к пуску с самолета F-4H Phantom II (Фото US Navy)

Планы дополнительных полетов NOTSNIK одобрения не получили. Внимание разработчиков переключилось на «антиспутник». Модифицированный NOTSNIK II (Caleb) представлял собой более крупную четырехступенчатую ракету NOTS-EV-2 (длина 5,55 м, диаметр корпуса 61 см, масса 1361 кг), способную при воздушном старте вывести ИСЗ массой до 9 кг. В 1960–1962 гг. было предпринято пять испытательных суборбитальных запусков РН в неполной комплектации — два с истребителя F-4D Skyray и три с F-4H Phantom II. В последнем пуске 26 июля 1962 г. работали две первые ступени, и ракета достигла высоты 1167 км (725,3 мили)[52]; при безупречно сработавшей РН имел место отказ бортовой аппаратуры ПГ.). Вскоре эта программа ВМС была закрыта, поскольку все запуски ИСЗ в интересах министерства обороны решили проводить под патронажем ВВС США.

P.S. *5 апреля 1990 г. крылатый «Пегас» (Pegasus, разработан компанией Orbital Sciences Co.) стал первой ракетой, которая вывела спутник на орбиту, стартовав с самолета. А еще два года спустя нарушили обет молчания участники «Проекта Пайлот», секретного с 1958 года…*

«Говорящий» SCORE



«Это говорит президент Соединенных Штатов. Чудеса техники позволили Вам слышать мой голос со спутника, летящего через космос. Мое послание очень простое. Я передаю Вам и всему человечеству, что Америка желает мира Земле и всем людям доброй воли».

Этот голос принадлежал Дуайту Эйзенхауэру, а спутником была последняя ступень ракеты Atlas 10B — «предок» носителя, который через три года начнет поднимать на орбиту пилотируемые капсулы «Меркурий».

Проект SCORE[53] (Signal Communications by Orbiting Relay Equipment — от английской аббревиатуры «Сигнал связи при помощи релейного оборудования, обращающегося по орбите») был подготовлен в глубокой тайне. ВВС боялись оглушительных неудач: первый пуск «Атласа» в полной трехдвигательной комплектации «не вдохновлял»… Когда Atlas 10B готовился стартовать с мыса Канаверал, лишь 88 человек наверняка знали, что он должен выйти на орбиту, а не исчезнуть в пучинах Атлантического океана, где окончили свой путь предыдущие ракеты этого типа[54].

Сам Эйзенхауэр настоял на тайне проекта SCORE. Всего за 14 месяцев до этого Первый спутник потряс мир, дав «хорошего пинка» американскому техническому снобизму. Месяц спустя Советский Союз вывел в космос Второй спутник с собакой Лайкой. А в мае 1958 г. Россия подняла Третий спутник массой более 1300 кг.

На этом фоне космические достижения Америки выглядели бледно.

Злополучный «Авангард», созданный ВМС, к этому времени насчитывал семь попыток запуска — и лишь в одной вывел на орбиту трехфунтовый спутник — «грейпфрут». Разработанный Армией Juno I (Jupiter C) вывел три спутника в шести пусках. Четыре попытки достичь Луны на новых ракетах Thor-Able (ВВС) и Juno II (Армия) закончились полной неудачей. «Ракетное отставание» — во всяком случае, в плане «космических рекордов» — выглядело как свершившийся факт.

Atlas 10B дал американцам «что-то, чем можно было гордиться». Впервые Америка имела на орбите спутник, достаточно яркий для наблюдения его невооруженным глазом. К тому же он был и самым тяжелым (масса ИСЗ вместе с неотделяемой ступенью носителя — 3970 кг). И пусть полезный груз «Атласа» составлял всего лишь 68 кг (150 фунтов), что меньше, чем у любого русского спутника, лишь немногие американцы интересовались «этими мелочами».

Предметом искусно подогретого общественного интереса стали радиопередачи со спутника. Прозванный в средствах массовой информации «говорящим американским спутником» («America's talking satellite»), он принимал, записывал на магнитофон и передавал телетайпные и голосовые сообщения. Впоследствии и русские («Интернационал», «Луна-10»), и китайцы («Алеет Восток», DFH-1), и даже северо-корейцы («Песня о полководце Ким Ир Сене», «Песня о полководце Ким Чен Ире», «Кванмёнсон-1») с неизбежным — для общественного резонанса — успехом повторяли (или пытались повторить) этот трюк.

Вернемся, однако, к «Атласу».

Принято считать, что концептуально эта ракета родилась в 1946 г. из идеи Карела Боссарта (Karel J. Bossart), технического директора отдела аэронавтики фирмы Convair, который предложил объединить несущую конструкцию и топливные баки ракеты в единое целое, что давало заметные преимущества по сравнению с «классической» А-4 («Фау-2»). В новой схеме устойчивость баков обеспечивал наддув газом, что позволяло дополнительно сэкономить на силовом наборе.

В 1945 г. ВВС США объявили конкурс проектов баллистических ракет и беспилотных крылатых ЛА с дальностью ~8000 км. Среди участников конкурса была и фирма Convair, которая в апреле 1946 г. получила контракт на создание экспериментальной ракеты MX-774 с четырехкамерным кислородно-спиртовым ЖРД на базе модифицированного двигателя самолета Bell X-1. Несмотря на то, что все ракеты

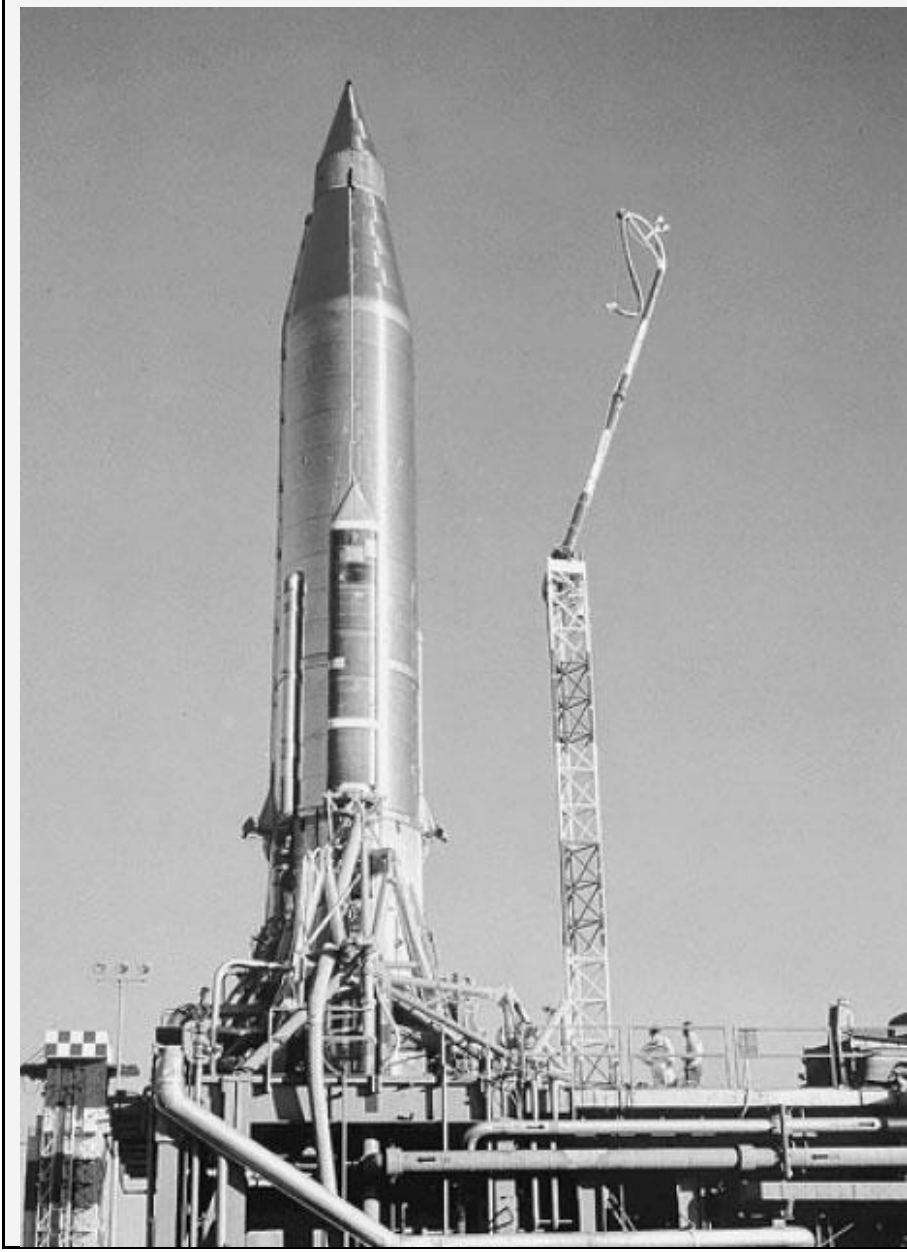
МХ-774 (три летных образца), запущенные в июле — декабре 1948 г., слетали неудачно, в январе 1951 г. ВВС выдали Convair новый контракт МХ-1593 на проведение дальнейших исследований как по крылатой, так и по баллистической ракете с межконтинентальной дальностью. Уже в сентябре 1951 г фирма — основываясь на разработках по МХ-774 — предложила проект МБР Atlas. Ракета имела очень непривычный для того времени вид и представляла собой огромный тонкостенный топливный бак — своеобразный «воздушный шар», жесткость которого поддерживалась давлением газа наддува. В нижней части бака крепилась связка из пяти ЖРД суммарной тягой 295 тс, в верхней — боеголовка. Общая длина МБР должна была составить 27 м, диаметр корпуса — 3,7 м. После пересмотра проекта боеголовки (со снижением массы заряда) габариты «Атласа» удалось уменьшить, сократив длину до 23 м, диаметр до 3,05 м, а в ДУ применить всего три двигателя. В январе 1955 г. Convair получила контракт на разработку этой МБР под обозначением SM-65 в рамках системы оружия WS-107A1.

«Отцы-основатели» проекта Atlas: Карел (Чарли) Боссарт (Karel J. (Charlie) Bossart) — автор идеи несущих баков, менеджер программ MX-774 и MX-1593, технический директор проекта; Джим Дэмпси (J.R. (Jim) Dempsey) — с 1954 г. руководитель программы Atlas, в последующем президент отделения Convair Astronautics фирмы General Dynamics (Фото US Air Force)

Еще одна «изюминка» «Атласа» — характерная «полутораступенчатая» схема. При старте включаются три главных (два стартовых и маршевый) и два рулевых двигателя МБР. Через две минуты работы стартовые ЖРД — по бокам маршевого двигателя — сбрасываются. Ракета продолжает полет за счет тяги маршевого и рулевых ЖРД. После отсечки маршевого двигателя «рулевики» добирают скорость до необходимой.

Ракета не имела также приборного отсека в классическом представлении: блоки системы управления размещались в характерных плоских «коробах» по бокам корпуса, которые на долгие годы стали «визитной карточкой» «Атласа».

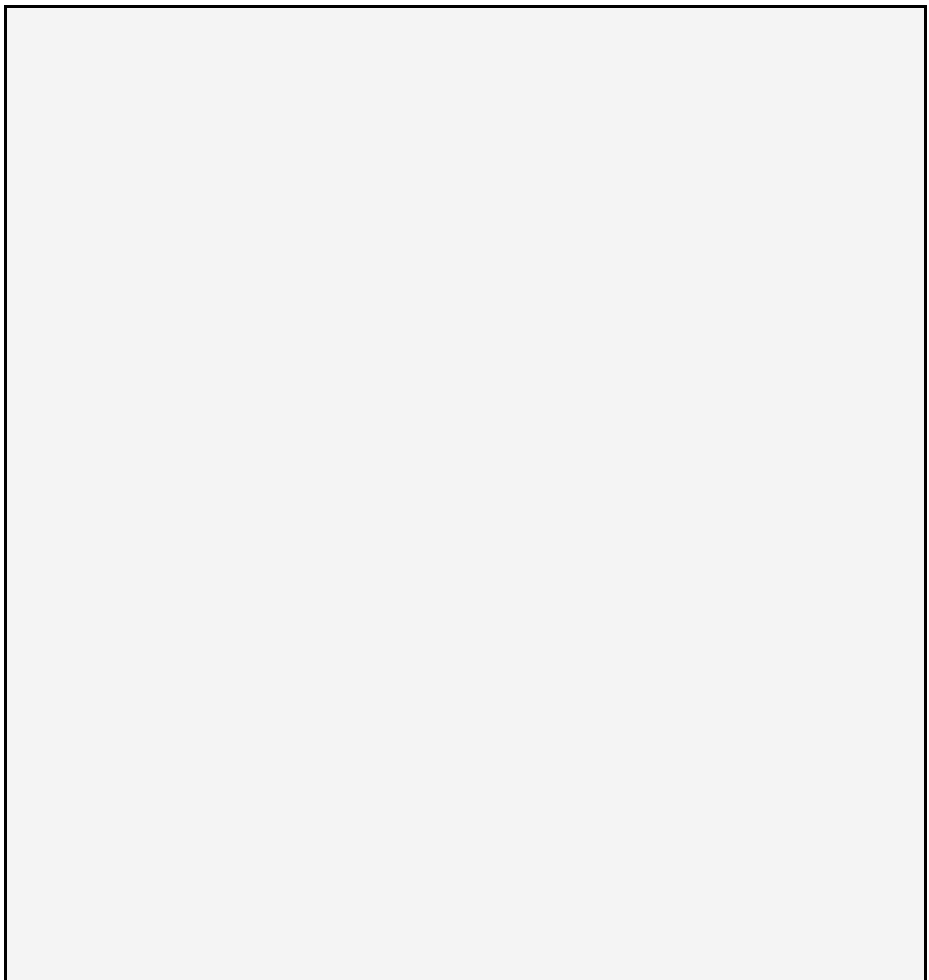
Первый запуск МБР с мыса Канаверал состоялся 11 июня 1957 г. (модификация «А» — опытный одноступенчатый вариант, оснащенный только двумя стартовыми ЖРД[55]) и был оценен как «частично успешный». На высоте нескольких километров один из двигателей вышел из строя, и ракета стала совершать «произвольные маневры». «Атлас» подорвали через 60 сек после старта по команде с земли. Всего в данной комплектации было проведено восемь пусков (последний — 3 июня 1958 г.). Для проверки концепции и полетов на полную дальность было проведено 23 пуска «полутораступенчатых» ракет Atlas B и C (первый 19 июля 1958 г. — неудачный, последний — 24 августа 1959 г.). Расчетная дальность -8000 км — была достигнута во втором пуске Atlas B 28 августа 1958 г., а в седьмом (28 ноября 1958 г.) установлен рекорд в 10200 км.

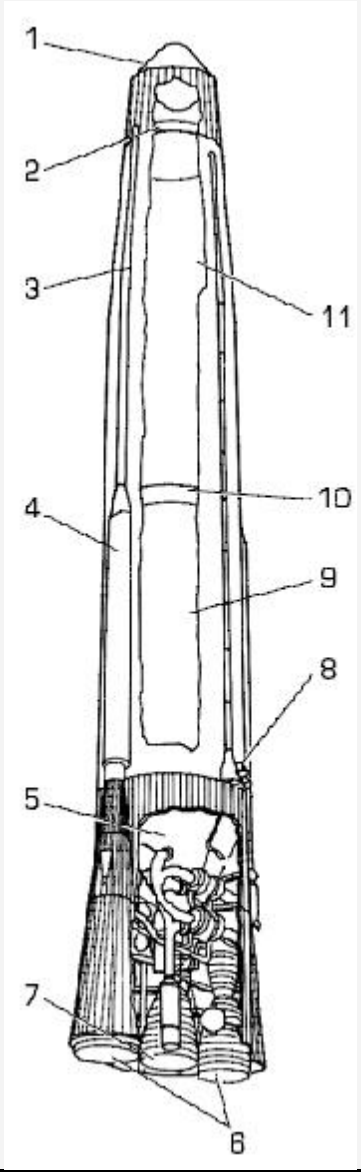


Ракета-носитель Atlas-SCORE перед стартом (Фото US Air Force)

Орбитальный полет «Атласа 10В» не был внеплановым мероприятием — он, как и предложения по проектам Vanguard, Juno I, Juno II, Pilot, Thor-Able, значился в секретных директивах

по запуску ракет и спутников в рамках программы МГГ, утвержденных президентом США. Программу SCORE курировало Управление по перспективным научным исследованиям ARPA (Advanced Research Projects Agency). Отделение баллистических ракет ВВС предоставило МБР, на которую установили приборы Армейской лаборатории исследований и разработки сигнальной аппаратуры SRDL (US Army Signal Research and Development Laboratory). Поскольку на орбиту предполагалось вывести «всю» ракету, было решено смонтировать ПГ в боковые контейнеры-«короба» «Атласа», где размещалась система управления. Возможности ретрансляции ограничивали малая высота орбиты и невозможность поддержания заданной ориентации антенн. Для накопления и сброса информации использовался магнитофон. Так как надежность оборудования «вызывала беспокойство», к основному магнитофону был добавлен резервный.





Компоновка МБР Atlas B: 1 — отделяемый «носовой конус»; 2 — переднее днище бака; 3 — гаргрот для кабелей; 4 — боковой приборный отсек; 5 — заднее днище бака; 6 — стартовые двигатели; 7 — маршевый двигатель; 8 — рулевые двигатели; 9 — бак окислителя; 10 — промежуточное днище; 11 — бак горючего

В последний момент в Белом доме решили записать на

магнитофон Рождественское послание президента, с которым он мог бы обратиться к миру. Ленту с записью голоса Эйзенхауэра курьер доставил на мыс Канаверал, но спутниковое оборудование было уже «запечатано», ракета стояла на стартовом столе, велась заправка баков компонентами топлива. Послание президента передали на борт «Атласа» по радио из связного трейлера. SCORE покорно записал сообщение на оба магнитофона — основной и резервный. Не проходило опасение, что «голос с орбиты» могут принять за фальшивку.

Старт состоялся 18 декабря 1958 г. в 18:02 по местному времени. Почти «под занавес» МГГ Atlas 10B вышел на орбиту со следующими параметрами:

— наклонение — 32,3°;

— перигей — 184 км;

— апогей — 1480 км;

— период обращения — 101,5 мин.

На первом же витке один из развлекательных радиоканалов Новой Англии катастрофически повлиял на работу основного магнитофона. Лишь на следующий день на кодированные команды с Земли ответил резервный магнитофон, передав послание президента.

Дублирующий комплект оборудования работал устойчиво, выполнив 78 сеансов записи и сброса голосовых сообщений и телеграфных «посылок» между наземными станциями в Джорджии, Техасе, Аризоне и Калифорнии. Через 12 дней ртутные батареи «Скора» выдохлись. 21 января 1959 г. спутник вошел в плотные слои атмосферы Земли и сгорел.

Исходный («полутораступенчатый») «Атлас» мог вывести на орбиту примерно 1300–1400 кг. Но еще до его первого орбитального пуска было очевидно, что для «космической гонки» такой грузоподъемности недостаточно. Началась работа по наращиванию мощи носителя за счет установки верхних ступеней. В итоге, РН Atlas стала надежной «космической лошадью» Соединенных Штатов, а SCORE занял пьедестал первого в истории спутника связи.

Принятые сокращения

АК — азотная кислота
АН — Академия наук
АТ — азотный тетроксид
БР — баллистическая ракета
БРСД — баллистическая ракета средней дальности
ВВС — военно-воздушные силы
ВМС — военно-морские силы
ГКБ — государственное конструкторское бюро
ГКЖ — герметичная кабина животного
ГО — головной обтекатель
ГЧ — головная часть
ДУ — двигательная установка
ЖВ — жидкий водород
ЖК — жидкий кислород
ЖРД — жидкостный ракетный двигатель
ИК— инфракрасный (-ая)
ИП — измерительный пункт
ИСЗ — искусственный спутник Земли
КА — космический аппарат
КБ — конструкторское бюро
КВО — круговое вероятное отклонение
КИК — командно-измерительный комплекс
КРЛ — командная радиолиния
ЛА — летательный аппарат
ЛКИ — летно-конструкторские испытания
МБР — межконтинентальная баллистическая ракета
МГГ — Международный геофизический год
МИК— монтажно-испытательный корпус
МО — министерство обороны
НДМГ — несимметричный диметилгидразин
НИИ — научно-исследовательский институт
НИОКР — научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа
НИП — наземный измерительный пункт
НИР — научно-исследовательская работа
ПВО — противовоздушная оборона
ПГ— полезный груз
ПРО — противоракетная оборона
ПС — простейший спутник
ПУ — пусковая установка
РДД — ракета дальнего действия

РДТТ — ракетный двигатель твердого топлива
РКТ — ракетно-космическая техника
РЛС — радиолокационная станция
РН — ракета-носитель
РСУ — реактивная система управления
СБ — солнечная батарея
СЕВ — служба единого времени
СМ — Совет министров
СМИ — средства массовой информации
СТУ — стартовый твердотопливный ускоритель
СУ — система управления
ТНА — турбонасосный агрегат
УРМ — универсальный ракетный модуль
ЦБ — центральный блок
ЦК — Центральный комитет
ЭВМ — электронно-вычислительная машина
ЭП — эскизный проект

notes

Примечания

1

Термин впервые предложен А.А.Штернфельдом в монографии «Введение в космонавтику», 1933–1937 гг

2

Родоначальником крупных управляемых баллистических ракет на жидком топливе является германская А-4 (V-2, «Фау-2») — альтернатива «сверхпушкам», дальним бомбардировщикам, самолетам-снарядам в период Второй мировой войны. Ее появлению во многом «способствовали» ограничения Версальского (договора 1919 г. на разработку немцами «традиционных» видов вооружений: ракеты под эти ограничения не подпадали.

3

После успешных испытаний отечественных Р-1 и Р-2 работы по изделиям серии «Г» были прекращены, немецкие специалисты возвращены в Германию (1951–1953 гг.).

Работы проводились в соответствии с постановлением СМ СССР от 30 декабря 1949 г. От Академии наук их координировала специальная комиссия во главе с президентом АН С.И.Вавиловым и академиком М.В.Келдышем.

Например, профессор Военно-воздушной инженерной академии имени Н.Е.Жуковского Г.И.Покровский выступил с предложением в точке максимального подъема геофизической ракеты (в ту пору 350–450 км) произвести выстрел кумулятивным пестом. Скорость частиц кумулятивной струи — около 25 км/сек (Г.И.Покровский, 1944 г.) и даже около 90 км/сек (В.Коски, Ф.Ласси, Р.Шреффлер, Ф.Уиллинг, США, 1952 г., бериллиевые облицовки). Таким путем может быть создан некий ИСЗ — «болван» размером с биллиардный шар, который, возможно, был бы доступен наблюдениям в телескопы и/или посредством радиолокаторов.

6

Понижение в должности, официальная обструкция идеи «пакета» и ИСЗ, запрет заниматься данной тематикой.

7

Сотрудники группы М.К.Тихонравова в период 1945-56 гг.: И.М.Яцунский, П.И.Иванов, Н.Г.Чернышев, В.Н.Галковский, Г.М.Москаленко, Г.Ю.Максимов, Я.И.Колтунов, А.В.Брыков, Л.Н.Солдатова, И.К.Бажинов, Б.С.Разумихин, О.В.Гурко.

8

В Соединенных Штатах официальное решение по «Носителю минимального спутника» (Minimum Satellite Vehicle) с инертным ИСЗ массой 2,3 кг было выпущено 15 сентября 1954 г. Разгоняясь перед «прыжком в космос», СССР и США «бежали ноздря в ноздрю».

9

В переводной литературе встречается также написание Зингер.

10

Группа изучения реактивного движения — научно-исследовательская и опытно-конструкторская организация по разработке ракет СССР (1931–1933 гг.).

11

Постановление подписал Председатель СМ СССР И.В.Сталин. Какие планы в этой связи строил «отец народов»? Предчувствовал ли, что из «зернышка» темы Т1 прорастет великое «древо» практической космонавтики? Во всяком случае, масштаб разворачиваемых работ (участвовали десятки научно-исследовательских институтов (НИИ) и конструкторских бюро (КБ) СССР впечатляет. Даже сейчас.

Участвовали С.П.Королёв, В.П.Глушко, В.И.Кузнецов, НА.Пилюгин, В.П.Бармин, Б.М.Коноплев, В.П.Мишин, К.Д.Бушуев, М.И.Борисенко, С.С.Крюков.

13

В этот день на огневых испытаниях «пакета» с полной заправкой компонентами присутствовал секретарь ЦК КПСС Л.И.Брежнев. Испытания прошли успешно.

14

После подтверждения результатов пуска лидер страны Н. С.Хрущев решился на этот беспрецедентный для СССР шаг, как полагают, чтобы «одним выстрелом убить двух зайцев», а именно: показать «большую ракетную дубину» и американцам, и собственным «генералам от кавалерии».

15

Впоследствии — Третий советский ИСЗ. Хронологически именно этот аппарат разрабатывался в СССР как первый искусственный спутник Земли.

16

При работе по РН в пассивном режиме станции «Бинокль» обеспечивали измерение дальности до 200 км вместо 10000 км при работе по ответчику «Факел».

17

Наземный измерительный пункт.

18

Как показала последующая обработка телеметрической информации, при старте ракеты наблюдалось запаздывание выхода на режим промежуточной и главной тяги ДУ блока «Г». Эта задержка могла привести к автоматическому отбою — «сбросу схемы». Блок «Г» вышел на режим менее чем за секунду до контрольной временной точки. На 16-й секунде полета отказала система, управляющая опорожнением топливных баков. Это привело к повышенному расходу горючего и не позволило достичь заданной конечной скорости. ДУ второй ступени (центрального блока) была выключена на 1 секунду раньше расчетного значения аварийным сигналом, который срабатывал при резком повышении оборотов турбины. По этой причине вторая ступень вместе со спутником была выведена на орбиту с апогеем ниже расчетного.

19

3 октября 1956 г. Королёв обратился с просьбой к Д.Ф.Устинову о назначении М.К.Тихонравова начальником специализированного отдела ОКБ-1 по проектированию КА. На официальной защите ЭП первого ИСЗ Сергей Павлович особо отметил, что проект спутника разработан в ОКБ-1 на основе исследовательских работ группы сотрудников НИИ-4 МО, возглавляемой Михаилом Клавдиевичем.

27 декабря С.П.Королёв запросил и впоследствии получил согласие Главкома артиллерии М.И.Неделина на перевод М.К.Тихонравова из НИИ-4 МО в ОКБ-1.

20

Антенны оказались перетяжеленными. До конца февраля удалось разработать их новую облегченную конструкцию, которая была одобрена И.В.Лавровым, Е.Ф.Рязановым и утверждена С.С.Крюковым 6 марта 1957 г. Разработчик антенн — лаборатория М.В.Краюшкина.

21

По воспоминаниям ведущего конструктора ПС О.Г.Ивановского, при предстартовой проверке батарей «… напряжение на нужных контактах штепсельного разъема — ноль! Оглядываюсь — гоголевская немая сцена из «Ревизора»… Уж где-где, а с источниками питания мы никак не ожидали недоразумений. Само собой разумеется, немедленно была создана специальная комиссия с участием самых ответственных специалистов… Приступили к вскрытию батареи… Вот сняты полированные блестящие крышки. В руках монтажницы — штепсельный разъем и… несколько оторвавшихся из-за плохой пайки проводов. Слова, сказанные в тот момент, мало назвать горячими… Как сейчас вижу побелевшее от гнева лицо председателя Госкомиссии, его руку, постукивающую по столу обрывком злополучного кабеля, слышу и слова, произносимые сквозь зубы: «Ну, люди вы или не люди? Ну, можно ли найти имя этому безобразию?!»

Проигрывая, как правило, по энергомассовому совершенству и надежности «негерметичным» КА-«автоматам» с уникальным специализированным оснащением, подобный подход позволял заметно уменьшить продолжительность и стоимость разработок (что представлялось принципиально важным на начальном этапе освоения космического пространства).

23

Справедливости ради следует привести и иное мнение о коллизиях тех лет, выраженное, в частности, в мемуарах Б.Е.Чертока: «…Хрущев пригласил Королёва, Келдыша, Руднева и намекнул, что необходим космический подарок к сороковой годовщине Великой Октябрьской социалистической революции. Королёв возражал: осталось меньше месяца. Повторять такой же пуск нет никакого смысла, а разработать и изготовить другой спутник просто невозможно. Про себя Королёв справедливо опасался: этот предпраздничный подарок может закончиться очередной аварией… Но Хрущев был неумолим. Политический успех, который мы принесли, и еще один сенсационный космический пуск для него были важнее доводки межконтинентальной ядерной ракеты…»

24

Задним числом Второй ИСЗ стали именовать «ПС-2», а Первый спутник, соответственно, «ПС-1».

25

На взлете, при действии перегрузок, сердце Лайки сокращалось с интенсивностью более 260 тактов в минуту (в три раза выше нормы). Частота дыхания также выросла в 4–5 раз. Данные электрокардиограммы существенных нарушений не показали. В целом, вывод на орбиту Лайка перенесла удовлетворительно.

Источники электропитания составляли львиную долю указанной массы, что было вызвано отсутствием в ту пору единых подходов к параметрам и качеству тока.

27

Последние радиосигналы передатчика «Маяк» с питанием от СБ принимались на территории СССР утром 6 апреля 1960 г. на 10035 витке орбиты.

28

В последующих главах, посвященных отдельным членам и кандидатам в «космический клуб», мы — где это целесообразно — будем рассматривать, помимо «первых шагов», и «вторые», и даже «третьи»…

29

В прошлом один из разработчиков А-4 («Фау-2»), после переезда в США работал на фирме Convair; главный конструктор первой в мире криогенной ракетной ступени Centaur.

30

Научно-экспериментальные работы пионера жидкостного ракетостроения США Роберта Годдарда (Roberth Goddard), проводившиеся с 1920 г., были малоизвестны и не оказали инициирующего влияния на масштабное развертывание национальных тематических разработок.

31

Пуски V-2 с полигона Уайт-Сэндз (шт. Нью-Мексико) в рамках проекта «Гермес» (Hermes) начались 16 апреля 1946 г.

ИСЗ предполагалось использовать для оценки плотности верхних слоев атмосферы с помощью наземных оптических и радиолокационных средств слежения.

33

Полеты над Советским Союзом американских самолетов-разведчиков типа RB-45 и RB-47, а чуть позже и U-2 становились, по мере усиления противовоздушной обороны СССР, все более рискованными и не могли продлиться безнаказанно более нескольких лет.

34

Формально было и третье предложение — от BBC: запуск «тяжелого» спутника ~ 150 фунтов (68 кг) на ракете Atlas. Однако казалось маловероятным, что такой старт удастся провести до конца МГГ. Сравните: «букет» конкурирующих космических проектов в США и «монополия» Тихонравова — Королева на РН и спутник в СССР. Лучшее — враг хорошего?

35

Если бы в конце разгона ракету «Фарсайд» направили горизонтально, то, в принципе, она могла бы стать искусственным спутником Земли.

36

В то время — один из самых больших стратостатов в мире. Широкомасштабные работы по высотным аэростатам проводились в США в рамках секретных проектов «Гофер», «Грендсан», «Джинетрикс» и программы гражданского прикрытия «Моби Дик».

37

К августу 1955 г. еще не летала.

38

Разработчики запросили за десять ракет 9,7 млн $. Совет национальной безопасности выделил 20 млн $. А уже к апрелю 1957 г. стоимость программы достигла 110 млн $, превысив первоначальную смету более чем на порядок!

39

Из имеющихся РЛС эксперты NRL отобрали три: одна находилась на предприятии-изготовителе — фирме Radio Corporation of America; вторая использовалась на базе ВМС в Пойнт-Мугу, шт. Калифорния; третьей владела Армия. Более совершенную РЛС обещали лишь к декабрю 1956 г. (и за нее требовалось заплатить 800 тыс $). В общем, «куда ни кинь — везде клин».

40

По кончику штанги приемника воздушного давления на ГО.

Разработаны по заказу Научно-исследовательской лаборатории связи Армии США фирмой Perkin-Elmer, имели светосилу 0,7 и массу 100 г (вместе с вспомогательными устройствами и корпусом из нержавеющей стали).

42

Получила свое название 8 апреля 1952 г. в честь арсенала, «приютившего» головных разработчиков.

43

Напомним, 25 июня 1950 г. началась война в Корее. 25 октября того же года в войну на стороне КНДР вступили «китайские народные добровольцы», которые 25 ноября — 18 декабря контратаковали войска ООН.

44

Неуправляемая боевая ракета диаметром 70 мм класса «земля-воздух», разработанная в JPL.

По образному выражению одного из очевидцев тех событий, эти четыре антенны на ИСЗ «торчали как мышиные усы».

«Исследователь», «проводник» (англ.). Любопытно, что «официальное» название спутника родилось уже после запуска. Оно было предложено Ричардом Хиршем (Richard Hirsch) из Комиссии по космосу при Совете национальной безопасности.

47

Серийные ракеты, снятые с боевого дежурства в Европе. Восстановлены фирмами Chrysler и TRWи оснащены новыми РДТТ второй и третьей ступеней, изготовленными фирмой LTV.

48

После неудачи «Авангарда» в декабре 1957 г., которую очень болезненно переживали на Флоте, альтернативные проекты РН «вышли из тени».

Существует и другая интерпретация, которая звучит просто как Станция по испытаниям вооружения ВМС, Чайна-Лейк (Naval Ordnance Test StatioN, ChIna LaKe).

Rockair, от Rocket on Aircraft (ракета на самолете); концепция впервые предложена Германом Обертом (Hermann Oberth) в его классической работе Wege zur Raumschiffahrt (1929 г.).

51

За форму и размеры разработчики называли его «пончиком».

52

Проект Hi-Hoe («Высотная мотыга» — не правда ли, весьма красноречиво для миссии, призванной «пропалывать» поля неприятельских ИСЗ?

Буквально — «счет», англ.

Один из операторов, отвечавших за работу «определителя дальности полета ракеты», решил, что данный прибор испорчен, поскольку он вообще не указывал точки падения! Что касается причастных к проекту SCORE — их стали называть «клубом 88-ми» — то они решали задачу «конспиративного» уменьшения массы ракеты «без излишних согласований» как с фирмами-разработчиками, так и с военными. Например, за два дня до старта штатный «носовой конус» был заменен ими на облегченный с улучшенной аэродинамикой.

Отметим, что летно-конструкторские испытания первой советской МБР Р-7 — в отличие от первой американской МБР Atlas — начались сразу же в полной комплектации.